

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ - TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA  
FAKULTA STAVEBNÍ  
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB A TZB

GALERIE S KAVÁRNOU V NÍZKOENERGETICKÉM  
STANDARDU  
GALLERY AND CAFE LOW-ENERGY STANDARD

Student:

Bc. Inka Brablecová

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jiří Labudek, Ph.D.

Ostrava 2014

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Inka Brablecová**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T040 Prostředí staveb

Téma: **Galerie s kavárnou v nízkoenergetickém standardu**  
**Gallery and cafe low-energy standard**

Zásady pro vypracování:

Galerie s kavárnou v nízkoenergetickém standardu.

Cílem DP je návrh galérie pro výstavu uměleckých děl. V objektu se nachází promítací sál. Moderní řešení budovy galerie bude zaměřeno na atypické řešení obvodových plášťů: vertikální a zimní zahrady. Práce je zaměřena na proslunění a vnitřní osvětlení galerie.

Projekt pro realizaci stavby, která bude obsahovat části:

1. Souhrnnou technickou zprávu
2. Stavební část
  - Technická zpráva
  - Výkresová část
  - Koordinační situace 1:200, 1:250
  - Základy 1:50
  - Půdorysy jednotlivých podlaží, stropů a zastřešení 1:50
  - Řez schodištěm 1 : 50
  - Půdorys střechy (pohled na střechu) 1 : 50
  - Pohledy 1 : 200 (1 : 100)
  - Vybrané detaily
3. Prostředí staveb
  - Stavební tepelná technika: Splnění požadavků na energetickou náročnost budovy a splnění porovnávacích ukazatelů, Posouzení vybraných detailů.
  - Stanovení celkové energetické spotřeby stavby
  - Výpočet denního osvětlení a proslunění objektu + bilance zasklení
  - Konstrukční řešení stavby s ohledem na akustické parametry staveb + vyhodnocení.
4. Dokumentace zařízení pro zdravotně technické instalace:

Projekt vnitřní kanalizace + vnitřního vodovodu:

- technická zpráva
- bilance splaškových vod + bilance potřeby vody
- dimenzování rozvodů VK a VV
- výkresová část

Pozn. K DP bude odevzdán plakát o rozměru 700x1000mm.

Rozsah práce: dle směrnice děkanky č.7/2012 a dle vyhlášky MMR č. 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb.

## Seznam doporučené odborné literatury:

- Legislativní či normové dokumenty ve znění pozdějších předpisů!

Zákon č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon).

Vyhláška č. 148/2007 Sb., o energetické náročnosti budov.

Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.

Vyhláška MMR č. 398/2009., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

ČSN 734301. Obytné budovy. Praha: Český normalizační institut, 2004 (změna Z1/2005, Z2/2009).

ČSN 016420. Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části. Praha: Český normalizační institut 2004.

ČSN 730540. Tepelná ochrana budov - Část 2 : Požadavky. Praha: Český normalizační institut, 2007 (2011).

ČSN EN 120565 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy: Část 1-5 2001

ČSN 756760 Vnitřní kanalizace 2003

ČSN 013450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace 2006

ČSN 013452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení 2006

ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 1994

ČSN 730540 Tepelná ochrana budov: Část 1-4 2007 (2011)

ČSN 060310 Ústřední vytápění – Projektování montáž 2002

ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování 06

ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení 2006

ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu 2005

ČSN EN 12 828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav 2005

ČSN EN 832 Tepelné chování budov – Výpočet energie na vytápění – Obytné budovy 2000

+ další legislativní dokumenty týkající se tématu diplomové práce.

Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: ZTI pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)

Bystřický, Pokorný: TZB-A (zdravotechnika), ČVUT Praha (2003)

Bystřický, Pokorný: TZB-B (vytápění), ČVUT Praha (2003)

Brož, Vytápění, ČVUT Praha (2002)

Cihlář, Gebauer, Počinková: TZB, ÚT I, Cvičení, ateliérová tvorba, CERM, s.r.o. Brno (1998)

ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD

www.tzbinfo.cz: Společnost pro techniku prostředí

Filipiová: Projektujeme bez bariér Praha (2002) ČSN 73 6005. Prostorové uspořádání sítí technického vybavení. Praha: Český normalizační institut, 1994.

VAVERKA, J.; HIRŠ, J.; SKOTNICOVÁ, I., aj. Stavební tepelná technika a energetika budov. 1. vyd. Brno: VUTIUM, 2006. 648 s. + CD ROM. ISBN 80-214-2910-0.

BYSTRICKÝ, V., POKORNÝ, A. TZB-B (vytápění). Praha: ČVUT Praha, 2006.

BROŽ, K. Vytápění. Praha: ČVUT Praha, 2002.

Skotnicova, I., Labudek, J. Stavební tepelná technika I, Studijní texty pro cvičení, nakladatelství CERM, 2011, ISBN 978-80-7204-767-3

+ další publikace týkající se tématu diplomové práce.


Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

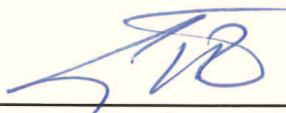
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jiří Labudek, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2014

Datum odevzdání: 01.12.2014



  
Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.  
vedoucí katedry

  
prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
děkan fakulty

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

01.12.2014

.....

podpis studenta

### **Prohlašuji, že**

jsem byl seznámen s tím, že na mojí diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 - užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 - školní dílo.

Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).

Souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.

Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.

Bylo sjednáno, že užít své dílo - diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

Beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

01. 12. 2014

.....  
podpis studenta

**Poděkování:**

Děkuji svému vedoucímu diplomové práce Ing. Jiřímu Labudkovi, Ph.D. za čas a za cenné rady. Děkuji všem za Vaši ochotu při konzultacích. V neposlední řadě děkuji své rodině a svým přátelům za morální a psychickou podporu.

## **Anotace**

BRABLECOVÁ, Inka. *Galerie s kavárnou v nízkoenergetickém standardu*, diplomová práce.  
Ostrava: VŠB – TUO, Fakulta stavební, 2014

Zadání diplomové práce je návrh galerie s kavárnou v nízkoenergetickém standardu se zaměřením na denní osvětlení a atypické řešení obvodového pláště vertikální a zimní zahradou. Práce se zabývá posouzením tepelně – technických vlastností stavebních konstrukcí, akustickým posouzením a projektem vnitřního vodovodu a kanalizace.

Cílem práce je posouzení variant osvětlení galerie výtvarného umění a také variant na obvodové pláště.

**Klíčová slova:** stavební tepelná technika, osvětlení, akustika, vnitřní vodovod,  
vnitřní kanalizace, vertikální zahrada, zimní zahrada

## **Annotation**

BRABLECOVÁ, Inka. *Gallery and cafe low-energy standard*, The diploma thesis.  
Ostrava: VŠB – TUO, Faculty of Civil Engineering, 2014

The main aim of thesis is project gallery and cafe low-energy standard focused on daylight and atypical solution peripheral wall by vertical and winter garden. Project remains assess of thermal conductivity attributes, acoustic assess and project of internal water supply and sewerage.

The aim is solution variants of daylight Fine Art Gallery and variants of peripheral wall.

**Key words:** thermal conductivity, daylight, acoustic, internal water supply, internal  
sewerage, vertical garden, winter garden

## Obsah

1.	Úvod.....	1
2.	TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	2
A.	Průvodní zpráva.....	2
A.1.	Identifikační údaje.....	2
A.1.1.	Údaje o stavbě.....	2
A.1.2.	Údaje o stavebníkovi.....	3
A.1.3.	Údaje o zpracovateli projektové dokumentace.....	3
A.2.	Seznam vstupních podkladů.....	3
A.3.	Údaje o území .....	3
A.4.	Údaje o stavbě.....	5
B.	Souhrnná technická zpráva.....	8
B.1.	Popis území stavby.....	8
B.2.	Celkový popis stavby.....	9
B.2.1.	Účel užívání stavby.....	9
B.2.2.	Celkové urbanistické a architektonické řešení.....	10
B.2.3.	Celkové provozní řešení.....	10
B.2.4.	Bezbariérové užívání stavby.....	11
B.2.5.	Bezpečnost při užívání stavby.....	11
B.2.6.	Základní charakteristika objektu.....	11
B.2.7.	Základní charakteristika technických a technologických zařízení.....	13
B.2.8.	Požárně bezpečnostní řešení.....	13
B.2.9.	Zásady hospodaření s energiemi.....	13
B.2.10.	Hygienické požadavky na stavbu.....	13
B.2.11.	Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí.....	13
B.3.	Připojení na technickou infrastrukturu.....	14
B.4.	Dopravní řešení.....	14
B.5.	Řešení vegetace a související terénní úpravy.....	15
B.6.	Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana .....	15
B.7.	Ochrana obyvatelstva.....	16
B.8.	Zásady organizace výstavby.....	16
C.	Situační výkresy.....	18
D.	Dokumentace objektu a technických zařízení.....	19
D.1.	Dokumentace stavebního objektu.....	19



D.1.1.	Architektonicko-stavební řešení.....	19
D.1.2.	Stavebně konstrukční řešení.....	19
D.1.3.	Požárně bezpečnostní řešení.....	25
D.1.4.	Technika prostředí staveb – Technická zpráva vnitřní kanalizace ...	25
a)	Úvod.....	25
b)	Kanalizační přípojka.....	26
c)	Vnitřní kanalizace.....	26
d)	Zřizovací předměty.....	27
e)	Zkouška kanalizace.....	27
D.1.5.	Technika prostředí staveb – Technická zpráva vnitřní vodovod.....	28
a)	Úvod.....	28
b)	Vodovodní přípojka.....	28
c)	Vnitřní vodovod.....	28
d)	Zařizovací předměty.....	29
e)	Ohřev teplé vody.....	29
f)	Zkouška vodovodu.....	29
3.	STAVEBNÍ TEPELNÁ TECHNIKA.....	30
3.1	Šíření tepla konstrukcemi a obálkou budovy .....	30
3.1.1	Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce – plošné stavební konstrukce.....	30
3.1.2	Součinitel prostupu tepla.....	33
3.1.3	Průměrný součinitel prostupu tepla .....	34
3.1.4	Lineární činitel prostupu tepla.....	36
3.1.5	Pokles dotykové teploty podlahy.....	39
3.2	Šíření vlhkosti konstrukcí.....	40
3.2.1	Zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce.....	40
3.2.2	Roční bilance kondenzace a vypařování vodní páry uvnitř konstrukce.....	40
3.3	Tepelná stabilita místností.....	41
3.3.1	Pokles výsledné teploty v místnosti v zimním období.....	41
3.3.2	Tepelná stabilita místností v letním období.....	41
3.4	Energetická bilance zasklení.....	43
3.5	Energetická náročnost budovy.....	45

4.	AKUSTIKA.....	48
4.1.	Vzduchová neprůzvučnost.....	48
4.2.	Kročejová neprůzvučnost.....	49
5.	DENNÍ OSVĚTLENÍ A PROSLUNĚNÍ.....	50
5.1	Denní osvětlení.....	50
5.1.1	Úroveň denního osvětlení.....	50
5.1.2	Rovnoměrnost denního osvětlení.....	53
5.1.3	Vliv nové zástavby na zastínění stávající zástavby.....	55
5.2.	Proslunění.....	55
6.	VERTIKÁLNÍ A ZIMNÍ ZAHRADY.....	56
7.	ZÁVĚR.....	58
8.	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	60
9.	SEZNAM POUŽITÉHO SOFTWARE.....	61
10.	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	61
11.	SEZNAM TABULEK.....	62
12.	SEZNAM VÝKRESŮ.....	63
13.	SEZNAM PŘÍLOH.....	64

## SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ

<b>Značka:</b>	<b>Veličina:</b>	<b>Jednotka:</b>
1.NP	první nadzemní podlaží	-
2.NP	druhé nadzemní podlaží	-
V	objem budovy	m <sup>3</sup>
V <sub>b</sub>	obestavěný prostor	m <sup>3</sup>
ρ	měrná hmotnost teplonosné látky vody	kg/m <sup>3</sup>
ξ	součinitel místních odporů	-
l	délka úseku	m
A	plocha obalových konstrukcí budovy	m <sup>2</sup>
TV	teplá voda	°C
m.n.n.	metrů nad mořem	m
D	úroveň denního osvětlení	%
D <sub>max</sub>	největší hodnota činitele denní osvětlenosti	%
D <sub>min</sub>	nejmenší hodnota činitele denní osvětlenosti	%
E	osvětlenost v daném bodě na vodorovné srovnávací rovině	lx
E <sub>H</sub>	venkovní osvětlenost horizontální nezacloněné roviny	lx
H <sub>T</sub>	měrná ztráta prostupem tepla	W/K
L <sup>2D</sup>	lineární tepelná propustnost	W/mK
L <sub>nw</sub>	laboratorní hodnota normované hladiny akustického tlaku kročejového zvuku	dB
L <sub>nw</sub> '	vážená normová hladina akustického tlaku kročejového zvuku	dB
L <sub>nw,N</sub> '	požadovaná vážená normovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku	dB
M <sub>c</sub>	roční množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce	kg/m <sup>2</sup> a
M <sub>c,N</sub>	max. množství roční zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce	kg/m <sup>2</sup> a
M <sub>ev,a</sub>	roční množství odpařitelné vodní páry	kg/m <sup>2</sup> rok

<b>Značka:</b>	<b>Veličina:</b>	<b>Jednotka:</b>
$R$	odpor posuzované konstrukce při prostupu tepla	$\text{m}^2\text{K/W}$
$R_{\text{si}}$	odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce	$\text{m}^2\text{K/W}$
$R_{\text{se}}$	odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce	$\text{m}^2\text{K/W}$
$R_{\text{T}}$	odpor konstrukce při prostupu tepla	$\text{m}^2\text{K/W}$
$R_{\text{w}}$	vážená laboratorní neprůzvučnost	dB
$R'_{\text{w}}$	vážená stavební neprůzvučnost	dB
$R'_{\text{wN}}$	požadovaná vážená stavební neprůzvučnost	dB
$R$	rovnoměrnost denního osvětlení	–
$U$	součinitel prostupu tepla	$\text{W/m}^2\text{K}$
$U_{\text{N}}$	požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla	$\text{W/m}^2\text{K}$
$U_{\text{w}}$	součinitel prostupu tepla okna	$\text{W/m}^2\text{K}$
$U_{\text{em}}$	průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	$\text{W/m}^2\text{K}$
$U_{\text{em,N}}$	požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy	$\text{W/m}^2\text{K}$
$d$	tloušťka vrstvy v konstrukci	m
$f_{\text{Rsi}}$	teplotní faktor vnitřního povrchu	–
$f_{\text{Rsi,N}}$	požadovaná hodnota nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu	–
$f_{\text{Rsi,cr}}$	kritický teplotní faktor vnitřního povrchu	–
$k$	korekce	dB
$k_2$	korekce	dB
$\Theta_{\text{ai}}$	teplota vnitřního vzduchu	$^{\circ}\text{C}$
$\Theta_{\text{i}}$	návrhová vnitřní teplota	$^{\circ}\text{C}$
$\Theta_{\text{im}}$	převažující návrhová teplota vnitřního vzduchu v zimním období	$^{\circ}\text{C}$
$\Theta_{\text{e}}$	návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období	$^{\circ}\text{C}$
$\Delta\Theta_{10}$	pokles dotykové teploty podlahy v zimním období	$^{\circ}\text{C}$

<b>Značka:</b>	<b>Veličina:</b>	<b>Jednotka:</b>
$\Delta\Theta_{10,N}$	požadovaná hodnota poklesu dotykové teploty podlahy	°C
$\Delta\Theta_{v(t)}$	pokles výsledné teploty v místnosti v zimním období	°C
$\Delta\Theta_{v,N(t)}$	požadovaná hodnota poklesu výsledné teploty v místnosti v zimním období	°C
$\Theta_{ai,max}$	nejvyšší teplota vnitřního vzduchu v místnosti v letním období	°C
$\Theta_{ai,max,N}$	požadovaná hodnota teploty vnitřního vzduchu v místnosti v letním období	°C
$\lambda$	součinitel tepelné vodivosti	W/mK
$\phi_i$	návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu	%
$\psi$	lineární činitel prostupu tepla	W/mK
$\psi_N$	požadovaná hodnota lineárního činitele prostupu tepla	W/mK

## 1. ÚVOD

Tématem této diplomové práce je návrh galerie výtvarného umění s kavárnou. Práce se zabývá jak stavebním řešením, tak i technickým zařízením a v neposlední řadě i akustikou, osvětlením a vlivem atypických obvodových plášťů na vnitřní prostředí stavby a celkovou kvalitu stavby. Důležitou součástí je porovnání vlivu plochy zasklení na denní osvětlení a proslunění budov.

Konceptem stavební části je navázání objektu jak funkční, tak vizuální stránkou na stávající budovu historické sýpky, která stojí na sousedním pozemku. Sýpka má být revitalizována na kulturní dům, čímž by se vytvořila symbióza mezi oběma budovami a tím by vzniklo kulturní centrum města Velké Pavlovice. Koncept je zajištěn zvolenými materiály i celou hmotou objektu. Fasáda je navržena s ohledem na použití vertikálních zahrad a zároveň, je brán velký zřetel na osvětlení vnitřních prostor galerie. Budova má dvě nadzemní podlaží provázána provozně i funkčně. U galerie je prostor rozdělen dle různých požadavků pro různá výtvarná díla.

Dále zde řeším stavební tepelnou techniku a to hlavně obvodových konstrukcí s ohledem na zadaný nízkoenergetický standard budovy dle platné legislativy.

Diplomová práce je doplněna výkresovou dokumentací jak stavební částí, tak i částí TZB a dále detailními výpočty pro jednotlivé řešené části.

## 2. TECHNICKÁ ZPRÁVA

### A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

#### A.1. Identifikační údaje

Název:	Galerie s kavárnou
Místo stavby:	Dlouhá 666, 69106 Velké Pavlovice
Katastrální území:	Velké Pavlovice
Katastrální číslo:	626/1
Kraj:	Jihomoravský
Stavební úřad:	Hustopeče
Stupeň PD:	projektová dokumentace pro stavební povolení
Druh stavby:	novostavba
Investor:	Město Velké Pavlovice Hlavní 53 69106 Velké Pavlovice
Projektant:	Bc. Inka Brablecová
Dodavatel stavby:	bude vybrán ve výběrovém řízení

#### A.1.1. Údaje o stavbě

Jedná se o novostavbu galerie s kavárnou, jež se nachází v městě Velké Pavlovice č.p. 666 na pozemku s katastrálním číslem 626/1 o celkové výměře 1876,44 m<sup>2</sup>, v katastrálním území Velké Pavlovice. Příjezdová komunikace na pozemek je zajištěna z ulice Dlouhá, na níž se nacházejí i inženýrské sítě, na které je objekt napojen. Terén je rovinatý. V okolí se nacházejí rodinné domy a historická sýpka. Pouze sýpka však přímo sousedí s vybraným pozemkem.

- Plocha pozemku č. 626/1: 1876,44 m<sup>2</sup>
- Zastavěná plocha: 641,31 m<sup>2</sup>
- Nezastavěná plocha: 1235,13 m<sup>2</sup>

- Obestavěný prostor: 3431,61 m<sup>3</sup>

#### **A.1.2. Údaje o stavebníkovi**

Stavebník: Město Velké Pavlovice  
Hlavní 53  
69106 Velké Pavlovice

#### **A.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace**

Zpracovatel: Bc. Inka Brablecová  
Zelnice 33  
69106 Velké Pavlovice

#### **A.2. Seznam vstupních podkladů**

Jako vstupní podklady pro vypracování projektové dokumentace byly použity normy a platné právní předpisy dle legislativy České Republiky.

#### **A.3. Údaje o území**

##### **a) Rozsah řešeného území:**

Jedná se o novostavbu galerie s kavárnou. Stavební práce se budou konat převážně na pozemku stavebníka. Terén pozemku (staveniště) má rovinný charakter. Objekt se nalézá v zastavěném území v centru města na pozemku s katastrálním číslem 626/1 o výměře 1876,44 m<sup>2</sup> v katastrálním území Velké Pavlovice. Parcela je v majetku města Velké Pavlovice. V okolí pozemku se nachází parcely zastavěné rodinnými domy, které však přímo



nesousedí s řešenou parcelou. Na přímo sousedící parcele se nachází historická sýpka. Parkování je možné v blízkém parkovacím domě. Přímo na pozemku je však také možno parkovat. Okolo objektu je navržena zpevněná zámková dlažba, kvůli pohybu návštěvníků, tak pro pořádání výtvarných akcí venku. Příjezdová komunikace na pozemek je zajištěna z ulice Dlouhá, na které se nacházejí i inženýrské sítě, na které je objekt napojen. Jde o přípojku veřejného vodovodu, splaškové a dešťové kanalizace, elektrickou přípojku a plynovodní středotlakou přípojku.

**b) Účel užívání stavby:**

Účel stavby je vznik kulturní zóny ve městě Velké Pavlovici. Vzniknou zde prostory pro výstavní účely, tak i kavárna pro setkávání občanů a pořádání kulturních akcí. Kapacita objektu je 100 návštěvníků a 8 zaměstnanců.

**c) Údaje o odtokových poměrech:**

Splašková i dešťová kanalizace jsou napojeny na veřejnou kanalizaci, která je vedena na ulici Dlouhá.

**d) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací:**

Objekt je navržen v souladu s územním plánem Velké Pavlovici.

**f) Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území:**

Zpracování projektové dokumentace bylo provedeno v souladu s požadavky vyhlášky č.268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby [07] a vyhlášky 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využití území [05].

**g) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů:**

Projektová dokumentace je zpracována v souladu se všemi požadavky dotčených orgánů. K objektu musí být vytvořeny nové přípojky k inženýrským sítím, vedených na ulici Dlouhá. Jde tedy o: přípojky pro vodovod, splaškovou a dešťovou kanalizaci a plynovodní

středotlakou přípojku. Výstavbou přípojek dojde k dotčení veřejných sítí, důležité je postupovat dle pokynů správců jednotlivých sítí, které jsou uvedeny v příložených vyjádřeních.

#### **A.4. Údaje o stavbě**

##### **a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby:**

Jde o novostavbu.

##### **b) Účel užívání stavby:**

Účel stavby je vznik kulturní zóny ve městě Velké Pavlovce. Vzniknou zde prostory pro výstavní účely, tak i kavárna pro setkávání občanů a pořádání kulturních akcí. Kapacita objektu je 100 návštěvníků a 8 zaměstnanců.

##### **c) Trvalá nebo dočasná stavba**

Jde o trvalou stavbu.

##### **d) Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů (kulturní památka apod.)**

Žádné nejsou.

##### **e) Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb:**

Prostorové i funkční řešení stavby je v souladu se všemi technickými požadavky na stavbu. Vstup do objektu, celý prostor galerie i kavárny včetně sociálního zařízení jsou řešeny s ohledem na požadavky pro osoby s omezenou možností pohybu dle vyhlášky č.398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání

staveb [10]. Parkování pro osoby s omezenou možností pohybu je zajištěno na pozemku. Bezbariérová WC jak pro muže, tak i ženy má rozměry 1800 x 2150 mm a vstupní dveře mají šířku 900 mm. WC mísa je ve výšce 500 mm. Na zdi je upevněno jedno pevné madlo ve výšce 800 mm a přesahuje délku WC o 100 mm. Na druhé straně přes mísu je upevněno sklopné madlo ve výšce 800 mm a přesahuje délku WC o 200 mm. U umyvadel je navržena páková směšovací baterie. Pro vstup do galerie ve 2. NP je navržen trakční výtah bez strojovny s kabinou o rozměrech 2300 x 1200 mm.

**f) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů**

Projektová dokumentace je zpracována v souladu se všemi požadavky dotčených orgánů. K objektu musí být vytvořeny nové přípojky k inženýrským sítím, vedených na ulici Dlouhá. Jde tedy o: přípojky pro vodovod, splaškovou a dešťovou kanalizaci a plynovodní středotlakou přípojku. Výstavbou přípojek dojde k dotčení veřejných sítí, proto je důležité postupovat dle pokynů správců těchto jednotlivých sítí.

**g) Seznam výjimek a úlevových řešení:**

Není.

**h) Navrhované kapacity stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti, počet uživatelů / pracovníků apod.):**

Účel stavby je vznik kulturní zóny ve městě Velké Pavlovce. Vzniknou zde prostory pro výstavní účely, tak i kavárna pro setkávání občanů a pořádání kulturních akcí. Kapacita objektu je 100 návštěvníků a 8 zaměstnanců. Zaměstnanci jsou 4 pro galerii (1 administrativní pracovník, 1 kurátor, 1 šatnář a 1 uklízečka) a 4 pro kavárnu (1 administrativní pracovník, 2 číšníci a 1 uklízečka). Stavba má zastavěnou plochu 641,31 m<sup>2</sup>, obestavěný prostor 3431,61 m<sup>3</sup> a užitnou podlahovou plochu 488,2 m<sup>2</sup>. Jde o dvoupodlažní objekt, nepodsklepený se sedlovou střechou s hřebenem ve výšce 15,764 m nad terénem.

**i) Základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.):**

Vodovodní přípojka bude napojena z vodovodního řádu z ulice Dlouhá do technické místnosti uvnitř objektu. Přípojka je zakončena ve vodoměrné šachtě navržené na pozemku stavebníka.

Dešťová kanalizace je ze střechy svedena do dešťové kanalizace navržené na pozemku a dále do obecní tlakové kanalizace. Splaškové kanalizace budou svedeny přes revizní šachtu navrženou na pozemku stavebníka do obecní tlakové kanalizace.

Přípojka nízkého napětí bude zřízena podzemním vedením pomocí kabelu z elektroměrné skříně umístěné v technické místnosti.

Plynovodní přípojka bude napojena do technické místnosti přes HUP, který se nachází na hranici pozemku na ulici Dlouhá.

Teplá voda bude připravována v zásobníku ohříváného pomocí plynového kotle.

Vytápění je řešeno pomocí tepelného čerpadla. Otopná soustava je tvořena bodovými radiátory.

Třída energetické náročnosti budovy je vypočítána v příloze č. 5 – *ENERGIE 2013*.  
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy = 50 kWh/(m<sup>2</sup>a).

**j) Základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy):**

Stavba bude zahájena 1.5. 2015 a ukončena 6. 12. 2016

**k) Orientační náklady stavby:**

Rozpočet stavby není předmětem diplomové práce.

## **B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### **B.1. Popis území stavby**

#### **a) Charakteristika stavebního pozemku:**

Terén staveniště má rovinný charakter. Objekt bude napojen na přípojky inženýrských sítí vedených v ulici Dlouhá. Jde o přípojku veřejného vodovodu, splaškové a dešťové kanalizace, elektrickou přípojku a plynovodní středotlakou přípojku.

#### **b) Výpočet a závěry provedených výzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.)**

Základová půda pozemku je tvořena černozemí na sprašovém podloží. Při geologickém průzkumu nebyla zjištěna hladina podzemní vody na pozemku. V oblasti města Velké Pavlovice je velmi nízký výskyt radonu, není tedy potřeba provádět speciální ochranné prostředky proti radonu. Na území pozemku a v blízkém okolí stavby nejsou evidovány žádné výskyty negativních vlivů prostředí. Nebyl zjištěn žádný výskyt zdrojů vzácných nerostů ani minerálů. Parcela je tedy vhodná k zástavbě.

#### **c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma:**

V blízkosti pozemku se nenachází žádné ochranné ani bezpečnostní pásmo.

#### **d) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.:**

Stavba se nenachází v záplavovém ani v poddolovaném území.

#### **e) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území:**

Jedná se o novostavbu galerie s kavárnou, která se nachází v městě Velké Pavlovice č.p. 666 na pozemku s katastrálním číslem 626/1 o celkové výměře 1876,44 m<sup>2</sup>,

v katastrálním území Velké Pavlovice. Parcela je v majetku stavebníka. Stavba nenaruší okolní zástavbu ani odtokové stávající poměry.

**f) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin:**

Žádné takové požadavky nejsou.

**g) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkcí lesa (dočasné/trvalé):**

Stavba nevyžaduje žádné požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků k plnění funkcí lesa.

**h) Územně technické podmínky (možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu:**

Příjezd k objektu je řešen ze stávající ulice Dlouhá, pod kterou vedou všechny inženýrské sítě, na které je objekt napojen. Jedná se o přípojku veřejného vodovodu, splaškové a dešťové kanalizace, elektrickou přípojku a plynovodní středotlakou přípojku.

**i) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice:**

Žádné nejsou.

**B.2. Celkový popis stavby**

**B.2.1. Účel užívání stavby**

Účel stavby je vznik kulturní zóny ve městě Velké Pavlovice. Vzniknou zde prostory pro výstavní účely, tak i kavárna pro setkávání občanů a pořádání kulturních akcí.

### **B.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení**

Umístění objektu na parcele je v souladu s platným územním plánem města Velké Pavlovice. Vjezd na pozemek je řešen ze silnice na ulici Dlouhá, odkud je řešeno také zásobování kavárny. Objekt je řešen jako dvoupodlažní, nepodsklepený, se sedlovou střechou a vstupem orientovaným na západ. V 1.NP se nachází část galerie a její administrativní zázemí, dále kavárna se svým administrativním zázemím s přípravnou, sklady a zázemím pro zaměstnance, v tomto podlaží se též nachází sociální zázemí pro celou stavbu. Ve 2.NP je celé vyhrazeno galerii, která je funkčně dělena pro vystavování různých druhů uměleckých děl. Celková kapacita objektu je 100 návštěvníků a 8 zaměstnanců.

Za vstupními dveřmi se nachází vstupní hala, ze které se dále můžeme dostat jak do části galerie, tak do části kavárny, mezi těmito dvěma částmi se nachází sociální zařízení. Z části galerie se dostaneme do druhé části galerie ve 2.NP. Každá část má ve své funkční zóně i své zázemí pro administrativu, tak i pro zaměstnance. V centru 1.NP se nachází technické zázemí pro celou budovu (technická místnost a úklidová místnost).

Objekt je navržen pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace.

Fasádní omítka je v bílé barvě. Barva soklové části bude také bílé barvy. Barvou i řazením oken na fasádě jako i sedlovou střechou objekt navazuje na stávající objekt sýpky.

### **B.2.3. Celkové provozní řešení**

Účel stavby je vznik kulturní zóny ve městě Velké Pavlovice. Vzniknou zde prostory pro výstavní účely, tak i kavárna pro setkávání občanů a pořádání kulturních akcí. Kapacita objektu je 100 návštěvníků a 8 zaměstnanců.

#### **B.2.4. Bezbariérové užívání stavby**

Navržené prostorové i funkční řešení stavby je v souladu s technickými požadavky na stavbu. Vstup do objektu, celý prostor galerie i kavárny včetně sociálního zařízení jsou řešeny pro osoby s omezenou možností pohybu dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [10]. Parkování pro osoby s omezenou možností pohybu je zajištěno na pozemku. Bezbariérová WC jak pro muže, tak i ženy má rozměry 1800 x 2150 mm a vstupní dveře šířky 900 mm. WC mísa je ve výšce 500 mm. Na zdi je upevněno jedno pevné madlo ve výšce 800 mm a přesahuje délku WC o 100 mm. Na druhé straně přes mísu je upevněno sklopné madlo ve výšce 800 mm a přesahuje délku WC o 200 mm. U umyvadel je navržena páková směšovací baterie. Pro vstup do galerie ve 2. NP je navržen trakční výtah bez strojovny s kabinou o rozměrech 2300 x 1200 mm.

#### **B.2.5. Bezpečnost při užívání stavby**

Objekt je navržen v souladu s vyhláškou č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby [07] a splňuje požadavky na bezpečnost při užívání. Všechna technologická zařízení a elektroinstalace provede odborná osoba dle právních předpisu a následně vystaví doklad o oprávněném zapojení. Zaměstnavatel je povinen poskytnout všem zaměstnancům školení o bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

#### **B.2.6. Základní charakteristika objektu**

Terén okolo objektu je rovinného charakteru. Objekt je založen na základových pasech z prostého betonu C20/25. Základová spára vnějších nosných stěn je 1,2 m pod terénem, u vnitřních stěn je pak 0,9 m pod terénem. Spodní stavba bude tepelně zaizolována pomocí desek EPS Perimetr o tloušťce 0,1 m. Výtah je založen na základové desce z prostého betonu C20/25 tloušťce 0,2 m. Stěny obvodového pláště, vnitřní nosné stěny i vnitřní příčky jsou tvořeny z děrovaných cihel POROTHERM 36,5 AKU. Zdivo bude v úrovni stropu ztuženo



železobetonovým věncem. Nad otvory v nosných stěnách budou použity překlady POROTHERM.

Stropní konstrukce jsou navrženy ze stropního systému POROTHERM, který je tvořen cihelnými vložkami MIAKO a keramobetonovými stropními nosníky vyztuženými svařovanou prostorovou výztuží. Celá stropní konstrukce bude zmonolitněna nadbetonávkou z betonu C20/25 v tloušťce 60 mm.

Střecha je navržena jako šikmá. Nosná konstrukce je tvořena vazníky se sbíjeným ocelovými deskami. Tepelná izolace ISOVER MERINO je navržena nad tyto vazníky v tloušťce 250 mm. Střecha je opatřena parozábranou Al folií. Výlez na střechu bude řešen z galerie 2.NP o rozměrech 1 300 x 1 000 mm. Odvodnění střechy je navrženo vně dispozice pomocí žlabů.

Nosná konstrukce ploché střechy nad zádveřím a u skladů je tvořena dřevěnými sloupy 150 x 150 mm, nad kterými je uložena spádová vrstva tepelné izolace z klínů ISOVER tloušťky 160 – 100 mm. Na spádovou vrstvu je uložena vrstva tepelné izolace ISOVER tloušťky 100 mm, geotextilie, hydroizolační fólie a střešní krytina z trapézových plechů. Střecha je ve spádu 2% k vnějšímu okapu.

Teplá voda bude připravována v zásobníku ohřívánoho pomocí plynového kotle.

Vytápění je řešeno pomocí tepelného čerpadla. Otopná soustava je tvořena bodovými radiátory.

Parkování je možné v blízkém parkovacím domě. Přímo na pozemku je však také možno parkovat. Okolo objektu je navržena zpevněná zámková dlažba, kvůli pohybu návštěvníků, tak pro pořádání výtvarných akcí venku. Příjezdová komunikace na pozemek je zajištěna z ulice Dlouhá, pod kterou se nachází inženýrské sítě, na které je objekt napojen.

#### **B.2.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení**

Navrženým prvkem je zásobník pro ohřev teplé vody a také průtokový ohříváč teplé vody. Pro přípravu pro kavárnu je navržena myčka na nádobí značky BOSCH. Technické listy zařízení jsou přiloženy v příloze č. 8 – *Dimenzování vnitřního vodovodu*.

#### **B.2.8. Požárně bezpečnostní řešení**

Posouzení požární bezpečnosti musí provést požární specialista a výsledky pak budou doloženy ke stavební dokumentaci. Zásah jednotek požární ochrany je možný z ulice Dlouhá, tak i z ulice Brněnská.

#### **B.2.9. Zásady hospodaření s energiemi**

Všechny navržené konstrukce jsou v souladu s požadavky ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov [02] a splňují požadavky na součinitel prostupu tepla. Výpočet tepelně technického posouzení konstrukcí je uveden v příloze č. 2 – *TEPLO 2011*.

#### **B.2.10. Hygienické požadavky na stavbu**

Při řešení byly dodrženy požadavky pro hygienu, ochranu zdraví a životního prostředí. Všechny místnosti jsou dostatečně prosluněny denním světlem a splňují požadavky na denní osvětlení a proslunění budov, splňují také akustické požadavky dle ČSN 73 0532 [11].

#### **B.2.11. Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí**

Objekt se nenachází v záplavové oblasti ani na poddolovaném území. Riziko pronikání radonu bylo vyhodnoceno jako velmi nízké. V dané lokalitě nevznikají žádné vnější vlivy ohrožující stavbu.

### **B.3. Přípojení na technickou infrastrukturu**

Stavba bude napojena na inženýrské sítě z ulice Dlouhá.

Vodovodní přípojka bude napojena pomocí T kusu z vodovodního řádu a bude přivedena do technické místnosti přes vodoměrnou šachtu COMBO, která bude zřízena na pozemku vlastníka. Přípojka je navržena z PE potrubí, je uložena do pískového lože se spádem 3% k veřejnému řádu o délce 9,91 m.

Dešťová kanalizace bude ze střechy svedena do obecní dešťové kanalizace pomocí dešťové kanalizace navržené na pozemku. Splaškové kanalizace budou svedeny přes revizní šachtu WAVIN TEGRA 600 zřízenou na pozemku vlastníka do obecní splaškové kanalizace. Přípojky jsou navrženy z plastového potrubí, uloženy v pískovém loži a vedené se sklonem 4,5% od budovy o délce 8,27 m.

Přípojka nízkého napětí bude zřízena podzemním vedením pomocí kabelu Al 16 mm<sup>2</sup> z elektroměrné skříně umístěné v technické místnosti, přes přípojkovou skříň DCK typu SS/P-C (400x600x220 mm), situovanou na fasádě objektu, do veřejného elektrického vedení. Délka přípojky je 11,75 m.

Plynovodní středotlaká přípojka bude napojena z veřejného plynového potrubí do technické místnosti přes HUP, který se nachází v domovní skříni na hranici pozemku. Přípojka je navržena z PE potrubí a je uložena do pískového lože.

### **B.4. Dopravní řešení**

#### **a) Popis dopravního řešení:**

Přístup a příjezd k objektu je z veřejné komunikace, ulice Dlouhá. Příjezdová cesta je o šířce 6 m. Celé okolí stavby je řešeno zpevněnou pojízdnou plochou.

**b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu:**

Území bude napojená na hlavní stávající silnici na ulici Dlouhá.

**c) Doprava v klidu**

Doprava v ulici zůstane zachována.

**B.5. Řešení vegetace a související terénní úpravy**

Po provedení všech přípojek budou pozemky vráceny do původního stavu.

**B.6. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana**

**a) Vliv stavby na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda:**

Objekt ani jeho provoz nebudou mít výrazné negativní vlivy na životní prostředí. Při výstavbě nebudou hlučné práce vykonávány v době nočního klidu ani ve dnech pracovního klidu. S odpady bude nakládáno dle znění zákona č. 383/2001 Sb. O podrobnostech nakládání s odpady. Za správné nakládání s odpady dle příslušných předpisů je zodpovědný zhotovitel této stavby. Odpady vzniklé v průběhu stavby budou likvidovány na základě smluvního vztahu s oprávněnou firmou. Nepředpokládá se ani vznik nebezpečného odpadu, dle zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech [09]. Likvidace odpadů během provozu stavby bude probíhat na místní skládce.

**b) Vliv stavby na přírodní krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině:**

Realizací ani užíváním stavby nedojde ke zhoršení životního prostředí.

**c) Vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000:**

Stavba nemá žádný vliv na soustavu chráněných území.

**d) Návrh zohlednění podmínek ze závěrů zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA:**

Nebyly stanoveny žádné stanoviska EIA ani podmínky ze zjišťovacího řízení.

**e) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů:**

Nejsou navržena žádná ochranná ani bezpečnostní pásma.

**B.7. Ochrana obyvatelstva**

Jedná se o stavbu na prázdné parcele. Stavební úpravy budou probíhat převážně na pozemku stavebníka. Staveniště bude oploceno a nebude zasahováno do veřejného sektoru. Doprava související se stavbou bude probíhat po ulici Dlouhá a po ulici Brněnská. Hlučné práce nebudou prováděny v čase nočního klidu ani ve dnech státních svátků.

**B.8. Zásady organizace výstavby**

**a) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu:**

Jedná se o stavbu na prázdné parcele. Stavební úpravy budou probíhat převážně na pozemku stavebníka. Staveniště bude oploceno a nebude zasahováno do veřejného sektoru. Doprava související se stavbou bude probíhat po ulici Dlouhá a po ulici Brněnská.

**b) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin:**

Není třeba řešit.

**c) Maximální zábory pro staveniště (dočasné/trvalé):**

Stavba bude probíhat převážně na pozemku stavebníka.

**d) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin:**

Výkopek bude vyvážen na určenou skládku, ornice bude uložena na pozemku stavebníka.

**C. SITUAČNÍ VÝKRESY**

Koordinační situace stavby v měřítku 1:200 je na výkrese

01 ZASTAVOVACÍ A KOORDINAČNÍ SITUACE

## **D. DOKUMENTACE OBJEKTU A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ**

### **D.1. Dokumentace stavebního objektu**

#### **D.1.1. Architektonicko-stavební řešení**

Umístění objektu na parcele je v souladu s platným územním plánem města Velké Pavlovice. Vjezd na pozemek je řešen ze silnice na ulici Dlouhá, odkud je řešeno také zásobování kavárny. Objekt je řešen jako dvoupodlažní, nepodsklepený, se sedlovou střechou a vstupem orientovaným na západ. V 1.NP se nachází část galerie a její administrativní zázemí, dále kavárna se svým administrativním zázemím s přípravnou, sklady a zázemím pro zaměstnance, v tomto podlaží se též nachází sociální zázemí pro celou stavbu. Ve 2.NP je celé vyhrazeno galerii, která je funkčně dělena pro vystavování různých druhů uměleckých děl. Celková kapacita objektu je 100 návštěvníků a 8 zaměstnanců.

Za vstupními dveřmi se nachází vstupní hala, ze které se dále můžeme dostat jak do části galerie, tak do části kavárny, mezi těmito dvěma částmi se nachází sociální zařízení. Z části galerie se dostaneme do druhé části galerie ve 2.NP. Každá část má ve své funkční zóně i své zázemí pro administrativu, tak i pro zaměstnance. V centru 1.NP se nachází technické zázemí pro celou budovu (technická místnost a úklidová místnost).

Objekt je navržen pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace.

Fasádní omítka je v bílé barvě. Barva soklové části bude také bílé barvy. Barvou i řazením oken na fasádě jako i sedlovou střechou objekt navazuje na stávající objekt sýpky.

#### **D.1.2. Stavebně konstrukční řešení**

##### **Zemní práce:**

Zemní práce budou provedeny pro vyhloubení rýh pro základové pasy a pro realizaci přípojek. Výkopy pro základové konstrukce budou kolmé, do hloubky 0,8 – 1,6 m od rostlého terénu. Vytěžená zemina bude použita na zásypy a úpravu pozemku. Hladina podzemní vody



nebyla zjištěna, na základě hydrogeologického průzkumu. Veškeré hloubení se bude provádět strojně, až na začíšťovací práce rýh, které budou provedeny ručně. Základová spára bude chráněna před promrzáním, rozbředáváním a vysycháním. Před betonáží základů provede stavbyvedoucí převzetí základové spáry.

### **Základové konstrukce:**

Návrh základových pasů vychází z inženýrsko-geologického průzkumu. Na základě tohoto průzkumu bylo navrženo, že stavba bude založena na základových pasech z prostého betonu C20/25. Šířka základových pásů je pod obvodovými stěnami 565 mm v hloubce -1 200 mm a pod vnitřními nosnými stěnami 630 mm v hloubce -900 mm. Výtah je založen na základové desce v hloubce -1 500 mm. Před betonáží bude položen zemnicí pásek FeZn 30 x 4 mm. Před betonáží je nutno provést prostupy pro přípojky vody a kanalizace.

### **Svislé nosné konstrukce**

Nosný systém objektu je stěnový. Svislé konstrukce v objektu jsou navrženy v systému POROTHERM. Obvodové nosné zdivo z cihel POROTHERM 36,5 AKU o rozměrech 365x250x250 mm, vyžděno na tenkovrstvou maltu POROTHERM TM. Hodnota součinitele prostupu tepla omítnuté děrované cihly POTHERM 36,5 AKU je 0,6 W/m<sup>2</sup>K a laboratorní neprůzvučnost takové cihly je  $R_w = 57$  dB.

Vnitřní nosné zdivo z cihel POTHERM 25 AKU o rozměrech 250x250x250 mm, vyžděno na tenkovrstvou maltu POTHERM TM. Při zdění budou vynechávány prostory pro pozdější osazení okenních a dveřních rámců. Hodnota součinitele prostupu tepla omítnuté děrované cihly POTHERM 25 AKU je 0,95 W/m<sup>2</sup>K a laboratorní neprůzvučnost takové cihly je  $R_w = 56$  dB.

### **Svislé nenosné konstrukce**

Příčky jsou navrženy ze sádrokartonu o tloušťce 125 mm. Opláštění instalačních šachet bude provedeno ze sádrokartonové předstěny. Při zdění budou striktně dodržovány výrobcem dané technologické předpisy.

## **Stropní konstrukce**

Stropní konstrukce je navržena z keramických stropů POTHERM MIAKO o tloušťce 290 mm. Na nosné zdivo bude do míst pod budoucí ztužující věnec uložen asfaltový pás, na který budou ukládány jednotlivé nosníky do připraveného 10 mm tlustého lože z cementové malty. Nosníky musí mít minimální uložení 125 mm na každé straně. Keramické stropní vložky MIAKO se kladou na sucho na osazené a podepřené nosníky. Po uložení všech stropních vložek se stropní konstrukce dobetonuje v tloušťce 60 mm nad horní povrch těchto vložek, třída betonu C20/25. V místech prostupů instalačních šachet bude ve stropní konstrukci provedena výměna.

Prostorové ztužení objektu se provede železobetonovým věncem, který bude procházet nad obvodovými a nosnými zdmi. U obvodové konstrukce se železobetonový věnec doplní EPS tloušťky 80 mm a věncovkou POTHERM. Věnec se zmonolitní betonem třídy C20/25, tříminky budou průměru 6 mm, po 350 mm a betonářská ocel 4x průměr 8 mm.

Veškeré vodorovné konstrukce budou prováděny v souladu s danými technologickými předpisy výroby.

## **Schodiště**

Schodiště je navrženo jako tříramenné železobetonové deskové schodiště. Mezipodesta a schodišťová ramena jsou vetknutá do nosných zdí. Tloušťka mezipodesty s nášlapnou vrstvou je 315 mm, schodišťová deska je tloušťky 315 mm. V nadzemních podlažích je schodiště o parametrech 42x157x314 mm. Schodišťové rameno je navrženo v šířce 1 200 mm a šířka mezipodesty je 1 300 mm. Do prostoru mezi schodišťovými rameny v 1.NP bude umístěn sklad. Součástí schodiště bude i ocelové zábradlí s dřevěným madlem. Nášlapná vrstva schodiště bude tvořena keramickou dlažbou. Výpočet schodiště je uveden v příloze č. 1 – *Výpočet schodiště*.

## **Výtah**

V objektu je navrženy trakční výtah bez strojovny. Jedná se o výtah, který umožňuje dopravu i pro osoby s omezenou možností pohybu. Rozměr kabiny je 2300 x 1200 mm

(šířka x hloubka). Světlost dveří je 900 mm a nosnost 630 kg. Výtah je umístěn ve výtahové šachtě vnitřních rozměrů 2 700 x 2 000 mm vybudované z cihel POTHERM.

### **Zastřešení**

Střecha je navržena jako šikmá. Nosná konstrukce je tvořena vazníky se sbíjeným ocelovými deskami. Tepelná izolace ISOVER MERINO je navržena nad tyto vazníky v tloušťce 250 mm. Střecha je opatřena parozábranou Al folií. Výlez na střechu bude řešen z galerie 2.NP o rozměrech 1 300 x 1 000 mm. Odvodnění střechy je navrženo vně dispozice pomocí žlabů.

Nosná konstrukce ploché střechy nad zádveřím a u skladů je tvořena dřevěnými sloupy 150 x 150 mm, nad kterými je uložena spádová vrstva tepelné izolace z klnů RIGIPS tloušťky 160 – 100 mm. Na spádovou vrstvu je uložena vrstva tepelné izolace RIGIPS tloušťky 100 mm, geotextilie, hydroizolační fólie a střešní krytina z trapézových plechů. Střecha je ve spádu 2% k vnějšímu okapu.

### **Překlady**

Nad dveřní a okenní otvory se osadí keramické překlady POROTHERM. U obvodových stěn se překlady doplní o tepelnou izolaci ISOVER TF PROFI v tloušťce 150 mm. Překlady se osazují svojí užší stranou (na výšku) do lože z cementové malty. U příček budou použity v nadpraží ploché překlady P14,5.

### **Podlahy**

Podlahy budou prováděny z části z keramické dlažby a z části z korkové dlažby. Ve styku dvou materiálů bude přechod řešit přechodová lišta. Je nutné dbát na oddílování podlahy od konstrukce stěny. Skladby jednotlivých podlah jsou uvedeny v příloze. Všechny podlahové konstrukce musí splňovat dané technologické předpisy. Přesný výpis skladeb podlah je popsán ve výkresu č. 7 – Řez A-A'.

### **Výplně otvorů**

Okna budou dřevěná, šestikomorová, zasklená izolačním trojsklem, typu SOLID COMFORT SC92-PLUS se stavební hloubkou 92 mm, s hodnotou součinitele prostupu tepla  $U_w = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Vchodové dveře i dveře zásobovací budou dřevěné typu, SULKO EURO 78, dubová, plná se stavební hloubkou 78mm, s hodnotou součinitele prostupu tepla  $U_w = 1,28 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Vnitřní dveře budou dřevěné, smrkové, plné s ocelovou zárubní.

### **Omítky**

V objektu budou omítky provedeny pomocí vnitřní omítky POROTHERM UNIVERSAL tloušťky 1 cm. Omítky obvodového zdiva budou tvořeny pomocí vnější omítky silikátové omítky hlazené PRO ETICS tloušťky 2 mm.

### **Obklady**

Na sociálním zařízení a v přípravně u kavárny je navržen keramický obklad do výšky 1 800 mm od firmy CERROL, typ Argos v odstínu bílá. Pod obklad musí být proveden hydroizolační nátěr. Výškové provedení obkladů je vyznačeno ve výkresu č. 03a a 03b. – *Půdorys 1. NP*.

### **Hydroizolace a parozábrany**

Hydroizolace spodní stavby – je provedena jak na vodorovné části, tak i na svislé části z hydroizolační stěrky s perlinkou. Na svislé části je chráněna tepelnou izolací EPS Perimetr. Izolace proti zemní vlhkosti bude provedena z oxidovaných asfaltových pásů BITAGIT S o tloušťce 3,5mm, která se nataví na podkladní betonovou vrstvu. Před natavením je nutno na beton nanést penetrační nátěr. Hydroizolaci je nutné vytáhnout 300 mm nad terén podél obvodové stěny.

Střecha je opatřena parozábranou Al folií.

### **Tepelné a kročejové izolace**

Tepelná izolace střešní konstrukce ISOVER MERINO je navržena nad tyto vazníky v tloušťce 250 mm. Izolace u ploché střechy nad vstupem a nad sklady je provedena ze spádových klínů pěnového polystyrenu RIGIPS EPS 100 S STABIL v tloušťce 160 –100 mm, nad kterou je navržena další vrstva pěnového polystyrenu RIGIPS EPS 100 S STABIL v tloušťce 100 mm.

Podlahy na zemině jsou zaizolovány z materiálu STYRODUR BASF v tloušťce 250 mm.

Kročejová izolace ve stropěch nad 1.NP je provedena z minerální vlny ROCKWOOL STEP ROCK ND tloušťky 40 mm.

### **Podhledy**

Podhledy v 1.NP sádkartonových desek tloušťky 12,5 mm ve výšce 3 500 mm od čisté podlahy. Desky budou kotveny do nosného roštu z pozinkovaných ocelových profilů CD.

### **Truhlářské výrobky**

Truhlářské výrobky jsou provedeny z masivního dřeva, dle jednotlivých požadavků. Výpisy truhlářských výrobků není součástí této práce.

### **Klempířské výrobky**

Všechny klempířské prvky budou provedeny z pozinkovaného plechu RHEINZINK různých tloušťkách podle typu výrobku. Jedná se hlavně o okapový systém a oplechování prostupů nad střechou. Jednotlivé výpisy klempířských výrobků nejsou součástí této práce.

### **Malby a nátěry**

Vnější malířský nátěr bude proveden 2x nátěrem PRIMALEX POLAR v bílé barvě. Vnitřní malba stěn bude provedena 2x nátěrem PRIMALEX POLAR bílé barvy.

### **Větrání a osvětlení**

Větrání v celém objektu bude přirozené okny. Sociální zařízení bude větráno podtlakově pomocí ventilátorů, které budou vyvedeny nad střechu. Všechny místnosti jsou dostatečně prosluněny denním světlem a splňují požadavky na denní osvětlení a proslunění budov.

### **Venkovní úpravy**

Příjezdová a příchozí komunikace je z ulice Dlouhá. Příjezdová komunikace musí být uložena na řádně zhutněný podklad.

Okolo objektu je navržena plocha ze zámkové dlažby PRESBETON o rozměrech 300x300x60 mm. Dlažba bude položena na šterkopískový podsyp tloušťky 40 mm. Podklad musí být řádně zhutněn. Plocha je lemována zapuštěným betonovým obrubníkem.

#### **D.1.3. Požárně bezpečnostní řešení**

Požárně bezpečnostní řešení není součástí diplomové práce.

#### **D.1.4. Technika prostředí staveb – Technická zpráva vnitřní kanalizace**

##### **a) Úvod**

Navrhování přípojovacího, odpadního i svodného potrubí kanalizace je řešeno a provedeno v souladu s platnou legislativou ČSN 12056-2 a ČSN 756760 [12]. Projektem vnitřní kanalizace je řešen odvod splaškových odpadních vod z objektu do obecní kanalizační

stokové sítě a také odvod dešťových vod zachycených na pozemku. Podrobný výpočet je uveden v příloze č. 7. – *Dimenzování vnitřní kanalizace*.

### **b) Kanalizační přípojka**

Kanalizační přípojka je do veřejné kanalizace napojena pomocí stokové vložky, a to v horní polovině profilu stoky, 2,36m pod terénem. Kanalizační přípojka je vedena v jednotném spádu. V celkové délce kanalizační přípojky se nesmí v šířce pruhu 1,5 m v ose přípojky vysazovat stromy. Přípojka je tvořena KG-systémem SN 4, DN 200. Potrubí je uloženo do neupěchovaného pískového lože o tloušťce 100 mm. Zásyp k překrytí potrubí je minimálně 300 mm nad horní hranou potrubí a tvoří jej písek. Po úspěšném provedení zkoušky se postupně zasypává a hutní kanalizační spára – max. po 300 mm.

### **c) Vnitřní kanalizace**

Vnitřní kanalizační rozvody – přípojovací, odpadní a větrací jsou navrženy z PP firmy WAVIN – OSMA.

Napojení přípojovacích potrubí od zařizovacích předmětů na svislé odpadní potrubí je provedeno jednoduchými odbočkami pod úhlem 87°. V těchto místnostech je přípojovací potrubí vedeno v sádkartonových předstěnách o tloušťce 12,5 mm. Sádkarton je přichycen na kovovém roštu. Konstrukční výška předstěn je stejná jako světlá výška místnosti. Osazení předstěn je 200 mm od nosné konstrukce.

Odpadní potrubí je navrženo jako přímé. Větrací potrubí je vyvedeno nad střešní konstrukci v minimální výšce 500 mm nad poslední vrstvu této konstrukce, je chráněno větracími hlavicemi HL900D. Na každém vedení odpadního potrubí je ve výšce 1 m nad úrovní podlahy umístěn čistící kus. Dvířka jsou chráněna před přístupem nepovolaných osob a materiálově i barevně navazuje na okolní úpravu. Odpadní potrubí bude přecházet pod podlahou v 1.NP do svodného pomocí dvou kolen pod úhlem 45°.

Vedení svodného potrubí je pomocí odboček s bočním úhlem odbočení 45°. V místech prostupu základem bude potrubí uloženo v chránící tvarovce. V domovní plastové šachtě DN600 WAVIN TEGRA 600 je napojena dešťová kanalizace na svodnou a dále jsou vedeny

do obecní kanalizační stokové sítě. U úseků se sklonem nad 15% je provedena obetonávka hrdel, aby bylo zabráněno vytažením vlivem rázu kapaliny.

Dešťová voda je odváděna ze střechy měděnými okapovými svody, poté přechází přes lapač střešních splavenin do dešťové kanalizace, která je umístěna na pozemku. Na této kanalizaci jsou umístěny revizní a čistící plastové šachty WAVIN typ III.

Postup dimenzování vnitřní kanalizace je uveden v příloze č. 7. – *Dimenzování vnitřní kanalizace*.

#### **d) Zařizovací předměty**

Počty a typy zařizovacích předmětů jsou navrženy s ohledem na navržený počet návštěvníků a zaměstnanců a v souladu s vyhláškou 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [10]. Závěsné zařizovací předměty budou připevněny na nosný rám, který je umístěn v sádkartonové předstěně.

#### **e) Zkouška kanalizace**

Před uvedením do provozu musí být oprávněnou osobou, dle ČSN 75 6760 [12] provedena zkouška vodotěsnosti a plynotěsnosti, o výsledcích těchto zkoušek bude proveden záznam. Soustava bude podrobována pravidelným prohlídkám. Kontrola kanalizačních armatur bude prováděna dvakrát ročně. Pravidelnější kontroly a čištění bude prováděno u lapačů střešních splavenin, revizních šachet, avšak nejméně dvakrát ročně. Vlastník budovy musí vždy umožnit prohlídku systému a zpřístupnit potřebné části pro jeho kontrolu. Záznamy o výsledcích prohlídky se provedou po každé prohlídce systému.



### **D.1.5. Technika prostředí staveb - Technická zpráva vnitřní vodovod**

#### **a) Úvod**

Návrh vnitřních rozvodů vodovodu byl proveden v souladu ČSN 75 5455 [13]. Napojení vodovodu je provedeno přes vodovodní přípojku do veřejného vodovodního řádu vedeného na ulici Dlouhá. Podrobný výpočet je uveden v příloze č. 8. – *Dimenzování vnitřního vodovodu*.

#### **b) Vodovodní přípojka**

Objekt je napojen na veřejný vodovod pitné vody z blízkého řádu na ulici Dlouhá. Napojení bude provedeno pomocí navrtávacího pásu se zemní soupravou s přípojkovým uzávěrem. Přípojka je vedena ve sklonu 3‰, kolmo na připojovaný objekt, směrem k vnitřnímu vodovodu stoupá. Potrubí vodovodní přípojky je vedeno v nezámrazné hloubce - 1,2 m. Ochranné pásmo vodovodní přípojky je 1,5 m od vnějšího líce potrubí na obou stranách, v tomto ochranném pásmu se nesmí území zastavovat a musí zůstat přístupné pro důvody opravy. Hlavní uzávěr vnitřního vodovodu se nachází v technické místnosti v 1.NP a je součástí vodoměrné soustavy. Při prostupech potrubí do budovy je uloženo v chrániče s prostup bude utěsněn.

#### **c) Vnitřní vodovod**

Vnitřní vodovod je navržen jako větvený. Potrubí je vedeno v instalačních předstěnách nebo v podhledech tvořených sádkartonovou příčkou o tloušťce 12,5 mm. Jedná se o rozvod teplé vody a studené vody. Ležaté potrubí je vedeno v minimálním spádu 0,05% k vypouštěcí ventilům. Všechna potrubí teplé vody jsou zaizolována izolantem ROCKWOOL PIPO o tloušťkách 60, 50 a 40 mm. Veškeré rozvody studené vody jsou opatřeny izolantem ISOVER proti vzniku kondenzace o tloušťkách 50, 40, 30 a 10 mm. Tyto uvedené tloušťky izolantů byly navrženy v souladu se směrnici č. 151/2001 Sb. Jednotlivé návrhy izolace jsou uvedeny v příloze č. 8. – *Dimenzování vnitřního vodovodu*.

#### **d) Výpis zařizovacích předmětů**

Počty a typy zařizovacích předmětů jsou navrženy s ohledem na navržený počet návštěvníků a zaměstnanců a v souladu s vyhláškou 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [10]. Závěsné zařizovací předměty budou připevněny na nosný rám, který je umístěn v sádkartonové předstěně.

#### **e) Ohřev teplé vody**

Ohřev teplé vody bude probíhat v plynovém zásobníkovém ohřivači vody s objemem 2 m<sup>3</sup>. Zásobník je umístěn v technické místnosti, která se nachází v 1.NP. Odtok vody z místnosti bude zajištěn podlahovou vpustí s mechanickou klapkou. U umyvadla v kanceláři galerie číslo 1.19 a pro dřez v přípravně je použit elektrický průtokový ohřivač pro ohřev teplé vody. Výpočet objemu zásobníku a jeho výkonu je přiložen v příloze č. 8. – *Dimenzování vnitřního vodovodu*.

#### **f) Zkouška vodovodu**

Před uvedením vnitřního vodovodu do provozu musí být provedena tlaková zkouška. První zkouška proběhne bez pojistných a výkonových armatur. Před předáním proběhne tlaková zkouška se všemi připojenými zařizovacími předměty a armaturami. Soustava bude minimálně po dobu 24 hodin v provozním přetlaku. Po dobu jedné hodiny od zahájení tlakové zkoušky nesmí provozní přetlak vody klesnout o více než 20 kPa. Zkouška musí být provedena odborně způsobilou osobou a bude vykonán zápis o průběhu a výsledku zkoušky.

### 3. STAVEBNÍ TEPELNÁ TECHNIKA

Veškeré stavební konstrukce jsou navrženy tak, aby byly dodrženy tepelně technické požadavky kladené na budovy s požadovaným stavem vnitřního prostředí, které jsou stanoveny v normě ČSN 73 0540-2 [02]. Při návrhu bylo dbáno na splnění základních požadavků na úsporu energie a tepelnou ochranu budov. Hodnocení obálky budovy, neboli veškerých teplosměnných ploch na systémové hranici budovy, bylo provedeno pomocí příslušných výpočetních softwarů (TEPLO 2011 a AREA 2010). Stanovení energetické náročnosti budovy bylo provedeno softwarem ENERGIE 2013 a vyhodnocena dle vyhlášky 78/2013 Sb. [06]. Veškeré výpočtové postupy jsou v souladu s ČSN 73 0540-4 [02].

#### 3.1 Šíření tepla konstrukcemi a obálkou budovy

##### 3.1.1 Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce – plošné stavební konstrukce

**Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce je teplota  $\theta_{si}$  [°C],** která se stanovuje pro vnitřní povrch posuzované konstrukce. Byla stanovena pro místa tepelných mostů a v místech tepelných vazeb mezi navrženými konstrukcemi. Dodržení této teploty se výrazně podílí na možném vzniku plísní na neprůsvitných konstrukcích a povrchové kondenzace vodní páry na otvorových výplních.

V zimním období musí konstrukce v prostorech s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu  $\varphi_i \leq 60\%$  vykazovat v každém místě **teplotní faktor vnitřního povrchu  $f_{Rsi}$  [-],** dle požadavku:

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N}$$

$f_{Rsi,N}$  požadovaná hodnota nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu, [-],  
stanovená dle vztahu:

$$f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$$

$f_{Rsi,cr}$  kritický teplotní faktor vnitřního povrchu, [-]

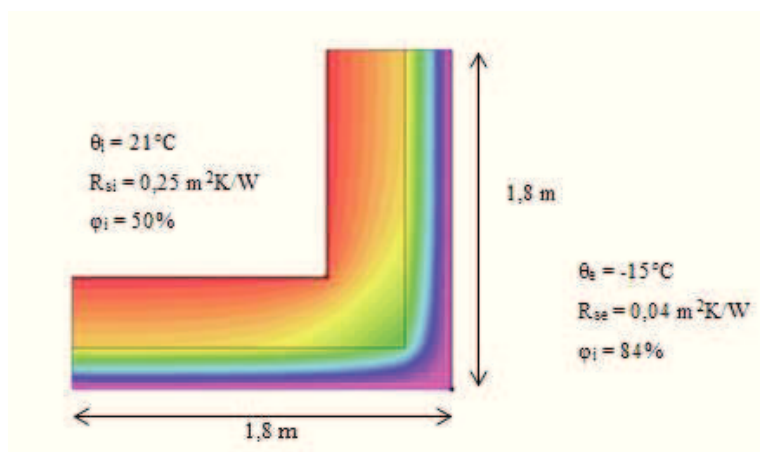
Teplotní faktory vnitřního povrchu  $f_{Rsi}$  jednotlivých posuzovaných konstrukcí v místech tepelných vazeb byly vypočteny dle výpočtových metod uvedených v ČSN 0540-4 [02] s použitím okrajových podmínek pro návrhovou teplotu vnitřního vzduchu  $\theta_{ai} = 20^\circ\text{C}$ , pro návrhovou teplotu na vnější straně konstrukce  $\theta_e = -15^\circ\text{C}$  a návrhovou relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $\varphi_i = 50\%$ .

Nejnižší vnitřní povrchová teplota navržených konstrukcí byla vypočtena pro styk obvodových stěn, střešní konstrukci a pro podlahu na zemině pomocí softwaru AREA 2010 a TEPL0 2011. Výpočty byly posouzeny s požadavky dle normy ČSN 73 0540-2 [02].

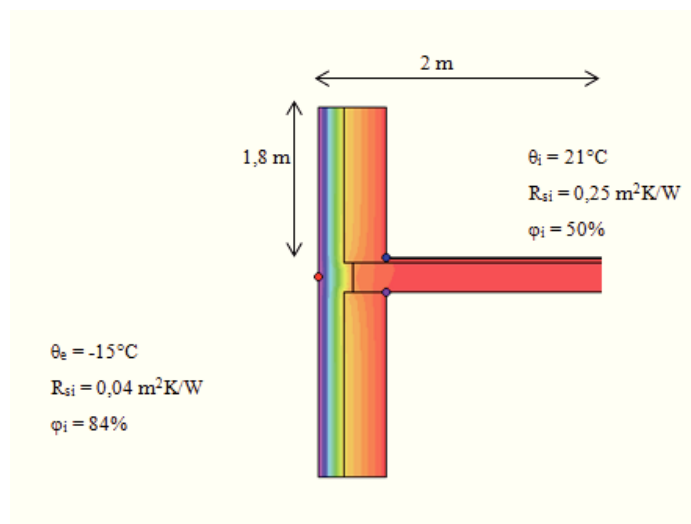
Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi}$ [-]			
Konstrukce	Požadované hodnoty $f_{Rsi,cr}$ [-]	Vypočtené hodnoty $f_{Rsi}$ [-]	Vyhodnocení ČSN 73 0540-2
Obvodový plášť - kout	0,749	0,903	VYHOVÍ
Obvodový plášť (kout) + vertikální zahrady	0,749	0,960	VYHOVÍ
Střešní kce	0,749	0,954	VYHOVÍ
Podlaha na terénu	0,749	0,966	VYHOVÍ

Tab. 1. – Vyhodnocení vypočítaných hodnot s hodnotami kritického teplotního faktoru vnitřního povrchu  $f_{Rsi,cr}$  pro návrhovou relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $\varphi_i = 50\%$

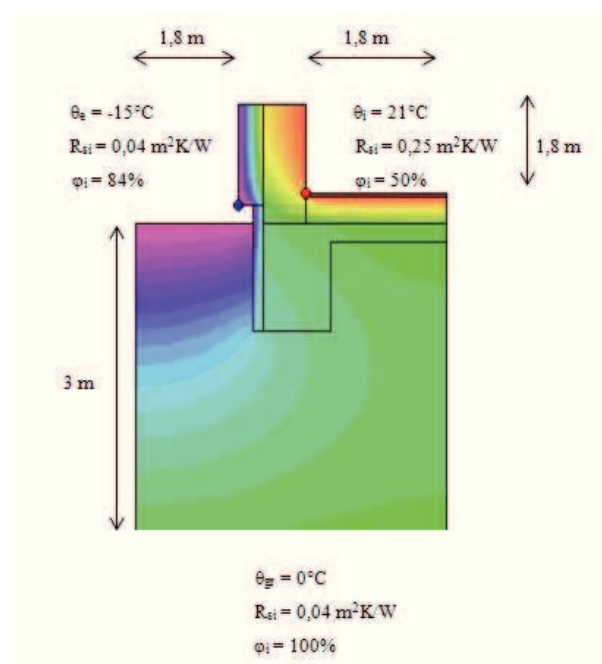
#### Hodnocené stavební detaily – pole teplot:



Obr. 1. – Detail KOUT pro výpočet kritického teplotního faktoru vnitřního povrchu konstrukce  $f_{Rsi}$



Obr. 2. – Detail STYKU OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ A STROPNÍ KONSTRUKCE pro výpočet kritického teplotního faktoru vnitřního povrchu konstrukce  $f_{Rsi}$



Obr. 3. – Detail PODLAHY NA TERÉNU pro výpočet kritického teplotního faktoru vnitřního povrchu konstrukce  $f_{Rsi}$

Navržené konstrukce splňují požadavek na nejnižší vnitřní povrchovou teplotu konstrukce. Použití vertikálních zahrad na objektu výrazně tuto hodnotu neovlivní, i když je tu určité snížení způsobené kovovým rámem, který je nutný pro instalaci rámu pro vertikální zahrady. Podrobný výpočet je uveden v příloze č. 2 a č. 3 – *TEPLO 2011* a *AREA 2010*.

### 3.1.2 Součinitel prostupu tepla

**Součinitel prostupu tepla**  $U$  [ $\text{W/m}^2\text{K}$ ] udává množství tepelného toku, které se šíří z vnitřního prostředí do venkovního přes  $1 \text{ m}^2$  konstrukce při teplotním rozdílu prostředí  $1 \text{ K}$ . Je definován vztahem:

$$U = \frac{1}{R_T}$$

$R_T$  odpor při prostupu tepla, [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ], stanovený dle vztahu:

$$R_T = R_{si} + R + R_{se}$$

$R_{si}$  odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce, [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ]

$R$  odpor vlastní konstrukce, [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ],

$R_{se}$  odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce, [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ]

**Odpor konstrukce při prostupu tepla**  $R_T$  [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ] je definován jako souhrnný tepelný odpor, jež brání vzájemné výměně tepla mezi dvěma rozdílnými prostředími, která jsou od sebe oddělena stavební konstrukcí o tomto odporu a přilehlými mezními vrstvami vzduchu.

Hodnotí se všechny budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou  $\theta_{im} = 18$  až  $24^\circ\text{C}$  dle požadavků ČSN 73 0540-2 [02], kde platí:

$$U \leq U_N$$

$U_N$  požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla, [ $\text{W/m}^2\text{K}$ ]

Součinitel prostupu tepla navržených konstrukcí byla vypočtena pro obvodový plášť, střešní konstrukci a pro podlahu na zemině pomocí softwaru TEPLO 2011. Výpočty byly posouzeny s požadavky dle normy ČSN 73 0540-2 [02].

Součinitel prostupu tepla $U$ [W/m <sup>2</sup> K]			
Konstrukce	Požadované hodnoty $U_{N,20}$ [W/m <sup>2</sup> K]	Vypočtené hodnoty $U$ [W/m <sup>2</sup> K]	Vyhodnocení ČSN 73 0540-2
Obvodový plášť - kout	0,30	0,16	VYHOVÍ
Obvodový plášť (kout) + vertikální zahrady	0,30	0,16	VYHOVÍ
Střešní kce	0,24	0,17	VYHOVÍ
Podlaha na terénu	0,45	0,14	VYHOVÍ
Okna	1,5	0,70	VYHOVÍ
Dveře	1,7	1,28	VYHOVÍ

Tab. 2. – Porovnání vypočtených hodnot součinitele prostupu tepla s požadavky ČSN 73 0540-2[02]

Výpočet a posouzení prokázalo, že navržené konstrukce splňují požadavky normy na součinitel prostupu tepla, ale ani přidaná konstrukce vertikálních zahrad nemá vliv na tento požadavek. Podrobný výpočet i posouzení je přiloženo v příloze č. 2 – *TEPLO 2011*.

### 3.1.3 Průměrný součinitel prostupu tepla

**Průměrným součinitelem prostupu tepla  $U_{em}$  [W/m<sup>2</sup>K]** se hodnotí celkový prostup tepla obálkou budovy na její systémové hranici či na hranici vytápěné zóny. Dle požadavku ČSN 73 0540-2 [02] musí posuzované konstrukce splňovat podmínku:

$$U_{em} \leq U_{em,N}$$

$U_{em,N}$  požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla, [W/m<sup>2</sup>K]

Hodnotu samotného průměrného součinitele prostupu tepla vypočteme dle vztahu:

$$U_{em} = \frac{H_T}{A}$$

$H_T$  měrná ztráta prostupem tepla dle ČSN EN ISO 13 789, [W/K]

$A$  teplosměnná plocha obálky budovy, [m<sup>2</sup>]

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla se vypočte pomocí metody referenční budovy. Tato metoda spočívá v tom, že referenční budova má stejné

rozměry, stejnou dispozici i funkci, stejné umístění, stejnou skladbu konstrukcí avšak s normovanými hodnotami součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 [02], jako posuzovaná budova.

Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla navrženého objektu byl vypočten pomocí softwaru ENERGIE 2013 a vyhodnocen dle vyhlášky 78/2013 Sb. [06] a dle normy ČSN 73 0540-2 [02]. Výpočet byl proveden pro variantu bez zimní zahrady a pro variantu se zimní zahradou. Protokol z výpočtu a Průkaz energetické náročnosti budovy je přiložen v příloze č. 5. – *ENERGIE 2013*.

Varianta bez zimní zahrady:

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)**

**Požadavek:**

max. průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{em,N,20}$  0,40 W/m<sup>2</sup>K

**Výsledek výpočtu:**

průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{em}$  0,21 W/m<sup>2</sup>K

$U_{em} \leq U_{em,N,20}$  POŽADAVEK JE SPLNĚN

**Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)**

B

Slovní popis:

velmi úsporná

Varianta se zimní zahradou:

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)**

**Požadavek:**

max. průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{em,N,20}$  0,41 W/m<sup>2</sup>K

**Výsledek výpočtu:**

průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{em}$  0,21 W/m<sup>2</sup>K

$U_{em} \leq U_{em,N,20}$  POŽADAVEK JE SPLNĚN

**Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)**

A

Slovní popis:

mimořádně úsporná



Dle průměrného součinitele prostupu tepla lze vypořádat, přídatnou konstrukcí zimní zahrady se vylepší obvodový plášť jako celek. Obálka budovy se díky tomu dostává z velmi úsporné do mimořádně úsporné.

### 3.1.4 Lineární činitel prostupu tepla

**Lineární činitel prostupu tepla  $\psi$  [W/mK]** vyjadřuje množství tepla ve W, které prochází při jednotkovém teplotním rozdílu jednotkovou délkou tepelné vazby. K navýšení tohoto tepelného toku dochází v místech tepelných vazeb. U budov s převažující vnitřní teplotou  $\theta_{\text{in}} = 20^\circ\text{C}$  musí být splněna podmínka dle ČSN 73 0540-2 [02]:

$$\psi \leq \psi_N$$

$\psi_N$  požadovaná hodnota lineárního činitele prostupu tepla, [W/mK]

Vypočtené hodnoty jsou však porovnány pro doporučené hodnoty pro pasivní domy  $\psi_{pas}$  [W/mK] dle ČSN 73 0540-2 [02], kvůli lepší průkaznosti výsledků:

$$\psi \leq \psi_{pas}$$

$\psi_{pas}$  doporučená hodnota lineárního činitele prostupu tepla pro pasivní dům, [W/mK]

Velikost lineárního činitele prostupu tepla se stanoví vztahem:

$$\psi = L^{2D} - \sum U_j * l_j$$

$L^{2D}$  lineární tepelná propustnost posuzovaného detailu, [W/mK]

$U_j$  součinitel prostupu tepla konstrukcí, [W/m<sup>2</sup>K]

$l_j$  délka vnější strany geometrického modelu konstrukce, [m]

Velikost lineárního činitele prostupu tepla v místě styku obvodové stěny a podlahy na terénu se vypočítá vztahem:

$$\psi = L^{2D} - U * l - L_Z^{2D}$$

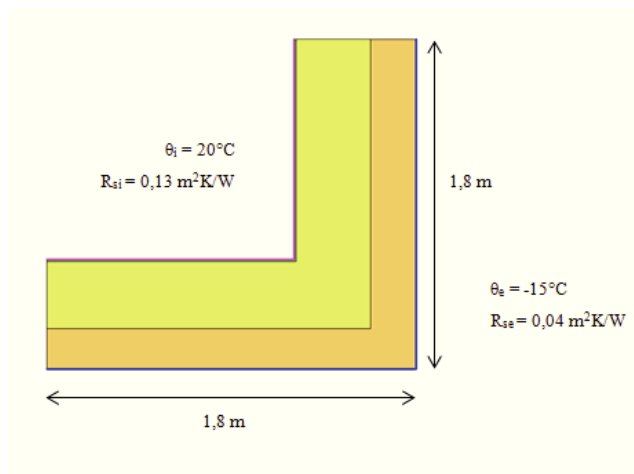
$L^{2D}$	lineární propustnost hodnoceným detailem, [W/mK]
$L_Z^{2D}$	lineární tepelná propustnost podlahovou konstrukcí na zemině, [W/mK]
$U$	součinitel prostupu tepla konstrukcí, [W/m <sup>2</sup> K]
$l$	délka vnější strany geometrického modelu konstrukce, [m]

Pro vymodelování geometrického modelu byl určen charakteristický rozměr podlahy  $B'$  [m]:

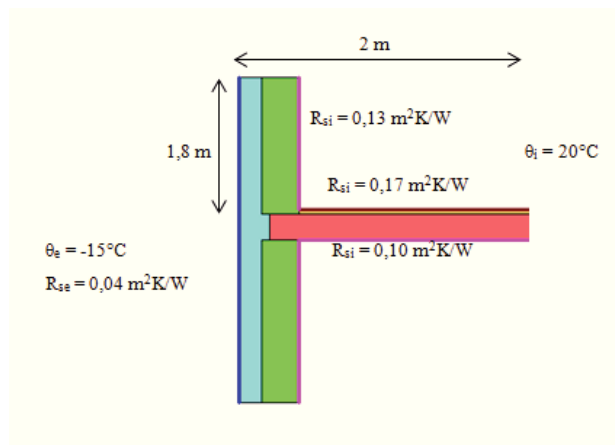
$$B' = \frac{A}{0,5 * P}$$

$A$	plocha podlahy, [m <sup>2</sup> ]
$P$	obvod podlahy, [m]

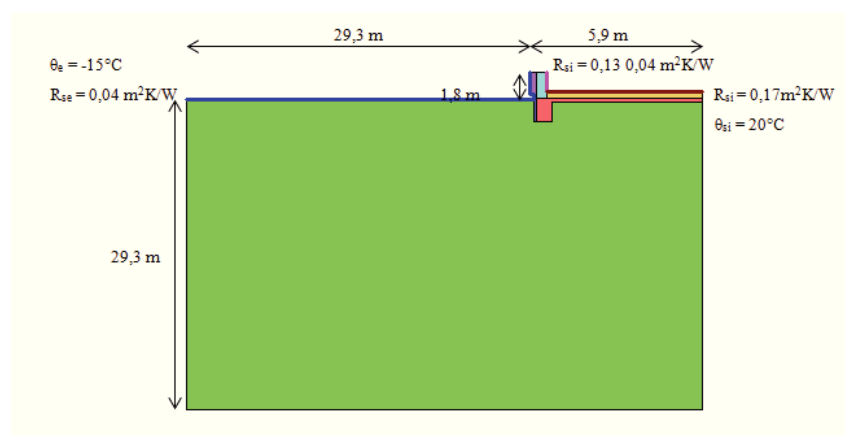
Pro výpočet byly použity následující okrajové podmínky:



Obr. 4. – Detail KOUT pro výpočet lineárního činitele prostupu tepla  $\psi$



Obr. 5. – Detail STYKU OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ A STROPNÍ KONSTRUKCE pro výpočet lineárního činitele prostupu tepla  $\psi$



Obr. 6. – Detail PODLAHY NA TERÉNU pro výpočet lineárního činitele prostupu tepla  $\psi$

Pro výpočet lineární tepelná propustnost podlahovou konstrukcí na zemině  $L_Z^{2D}$  je nutné vytvoření druhého detailu, a to odebráním základové konstrukce a konstrukce obvodového pláště. Geometrie však zůstává stejná.

Výpočet a posouzení bylo provedeno pro styk obvodových plášťů – kout, styk obvodového pláště a stropní konstrukce a podlahu na terénu, s použitím softwaru AREA 2010. Tento podrobný výpočet je přiložen v příloze č. 3. – AREA 2010 včetně grafických výstupů:

Lineární činitel prostupu tepla $\psi$ [W/mK]			
Konstrukce	Požadované hodnoty $\psi_{pas}$ [W/mK]	Vypočtené hodnoty $\psi$ [W/mK]	Vyhodnocení ČSN 73 0540-2
Kout	0,05	-0,122	VYHOVÍ
Obvodový plášť + stropní kce	0,05	-0,031	VYHOVÍ
Podlaha na terénu	0,05	-0,298	VYHOVÍ

Tab. 3. – Porovnání vypočtených hodnot lineárního činitele prostupu tepla s požadavky ČSN 73 0540-2[02]

### 3.1.5 Pokles dotykové teploty podlahy

**Pokles dotykové teploty  $\Delta\theta_{10}$  [°C]** udává, jak velké množství tepla je odejmuto při dotyku mírně chráněného lidského těla s chladnějším povrchem stavební konstrukce – podlahou. Posouzené podlahy jsou dle normy ČSN 73 0540-2 [02] zatříděny do příslušných kategorií s ohledem na účel hodnocené místnosti a poté porovnány s požadavkem normy podle nerovnosti:

$$\Delta\theta_{10} \leq \Delta\theta_{10,N}$$

$\Delta\theta_{10,N}$  požadovaná hodnota poklesu dotykové teploty podlahy, [°C] stanovená dle příslušné kategorie podlahy

Výpočet a posouzení poklesu dotykové teploty podlahy bylo provedeno softwarem TEPLO 2011, výstup z tohoto programu je přiložen v příloze č. 2. – *TEPLO 2011*.

Pokles dotykové teploty podlahy $\Delta\theta_{10}$ [°C]				
Konstrukce	Kategorie podlahy	Požadovaná hodnota $\Delta\theta_{10}$ [°C]	Vypočtená hodnota $\Delta\theta_{10}$ [°C]	Vyhodnocení ČSN 73 0540-2
Podlaha na terénu	II.	5,5	1,93	VYHOVÍ

Tab. 4. – Porovnání vypočtených hodnot poklesu dotykové teploty podlahy s požadavky ČSN 73 0540-2[02]

### 3.2 Šíření vlhkosti konstrukcí

#### 3.2.1 Zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce

Tam kde by mohlo **množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce**  $M_c$  [kg/m<sup>2</sup>a] způsobit trvalé poškození nebo by ohrozila jejich funkci, musí být splněna podmínka dle ČSN 73 0540-2 [02]:

$$M_c = 0$$

U ostatních stavebních konstrukcí, kde množství zkondenzované vodní páry neohroží její životnost nebo funkci, lze připustit její omezené množství uvnitř konstrukce, avšak musí splňovat podmínku dle ČSN 73 0540-2 [02]:

$$M_c \leq M_{c,N}$$

$M_{c,N}$  maximální normová hodnota pro množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce za rok, [kg/m<sup>2</sup>a]

#### 3.2.2 Roční bilance kondenzace a vypařování vodní páry uvnitř konstrukce

U konstrukcí kde je připuštěna omezená kondenzace vodní páry uvnitř konstrukce nesmí však zůstat žádné množství zkondenzované vodní páry, které by trvale zvyšovalo vlhkost konstrukce a tím zhoršovalo tepelně izolační vlastnosti této konstrukce. Pro roční bilanci pak musí platit podmínka:

$$M_{c,a} < M_{ev,a}$$

$M_{c,a}$  roční množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce, [kg/m<sup>2</sup>,rok]

$M_{ev,a}$  množství odpařitelné vodní páry uvnitř konstrukce, [kg/m<sup>2</sup>,rok]

Množství zkondenzované a odpařené vodní páry uvnitř navržených konstrukcí byla vypočtena pro obvodový plášť, střešní konstrukci a pro podlahu na zemině pomocí softwaru TEPLO 2011. Výpočty byly posouzeny s požadavky dle normy ČSN 73 0540-2 [02].

<b>Zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce</b>			
Konstrukce	Zkondenzovaná vodní pára $M_{c,a}$ [kg/m <sup>2</sup> ,rok]	Odpařená vodní pára $M_{ev,a}$ [kg/m <sup>2</sup> ,rok]	Vyhodnocení ČSN 73 0540-2
Obvodový plášť	V konstrukci nedochází ke kondenzaci		VYHOVÍ
Obvodový plášť + vertikální zahrady	V konstrukci nedochází ke kondenzaci		VYHOVÍ
Střešní kce	V konstrukci nedochází ke kondenzaci		VYHOVÍ
Podlaha na terénu	0,003	0,674	VYHOVÍ

Tab. 5. – Porovnání vypočtených hodnot množství zkondenzované vodní páry s požadavky ČSN 73 0540-2[02]

V žádné z navržených konstrukcí nedochází ke kondenzaci vodní páry, ani přidaná konstrukce vertikálních zahrad na tento požadavek nemá vliv. Podrobný výpočet a posouzení je přiloženo v příloze č. 2. – *TEPLO 2011*.

### 3.3 Tepelná stabilita místnosti

Tepelná stabilita místností se vyhodnocuje zvlášť pro zimní a zvlášť pro letní období v roce. Je to jedno z kritérií, které zajišťují tepelnou pohodu ve vnitřním prostředí budov. Hodnoceným kritériem pro zimní období je pokles výsledné teploty v místnosti v zimním období  $\Delta\theta_{v(t)}$  [°C] a pro letní období je pak hodnoceným kritériem nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti  $\theta_{ai,max}$  [°C].

#### 3.3.1 Pokles výsledné teploty v místnosti v zimním období

**Pokles výsledné teploty v místnosti v zimním období  $\Delta\theta_{v(t)}$  [°C]** je vyhodnocen pro kritickou místnost, za kterou je zpravidla požadována rohová místnost pod střešní konstrukcí a která má nejvyšší průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{em}$  [W/m<sup>2</sup>K] ohraničujícím konstrukci. Kritická místnost pak musí na konci doby chladnutí  $t$  vykazovat pokles výsledné teploty v místnosti v zimním období  $\Delta\theta_{v(t)}$  [°C] takový, že splní požadavek:

$$\Delta\theta_v(t) \leq \Delta\theta_{v,N}(t)$$

$\Delta\theta_{v,N}(t)$  požadovaná hodnota poklesu výsledné teploty v místnosti v zimním období, [°C]

Jelikož je v navrhovaném objektu navrženo nepřerušované vytápění, není tento požadavek ani posuzován.

### 3.3.2 Tepelná stabilita místnosti v letním období

**Tepelná stabilita místnosti v letním období**  $\theta_{ai,max}$  [°C] se hodnotí pro kritickou místnost, která má největší plochu osvětlovacích otvorů orientovaných na jih, jihovýchod, jihozápad popřípadě východ, a to v poměru k podlahové ploše přilehlého prostoru. Kritická místnost musí splňovat dle ČSN 73 0540-2 [02] požadavek:

$$\theta_{ai,max} \leq \theta_{ai,max,N}$$

$\theta_{ai,max,N}$  požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období, [°C]

Vyhodnocení tepelné stability v letním období bylo provedeno softwarem SIMULACE 2011. Protokol o výpočtu je přiložen v příloze č. 4. – *SIMULACE 2011*. Za kritickou místnost je vybrán prostor galerie ve 2.NP viz. výkres č. 4. – *Půdorys 2. NP*.

Tepelná stabilita místnosti v letním období $\theta_{ai,max}$ [°C]			
Místnost	Požadovaná hodnota $\theta_{ai,max,N}$ [°C]	Vypočtená hodnota $\theta_{ai,max}$ [°C]	Vyhodnocení ČSN 73 0540-2
Střešní kce bez průsvitných kcí	27	29,87	NEVYHOVÍ
Střešní kce + průsvitné kce	27	37,60	NEVYHOVÍ
Střešní kce + polovina průsvitných kcí	27	33,97	NEVYHOVÍ

Tab. 6. – Porovnání vypočtené hodnoty tepelné stability místnosti v letním období [°C] bez stínících prvků na průsvitných konstrukcích, s požadavky ČSN 73 0540-2[02]

Tepelná stabilita místnosti v letním období $\theta_{ai,max}$ [°C]			
Místnost	Požadovaná hodnota $\theta_{ai,max,N}$ [°C]	Vypočtená hodnota $\theta_{ai,max}$ [°C]	Vyhodnocení ČSN 73 0540-2
Střešní kce bez průsvitných kcí	27	27,14	NEVYHOVÍ
Střešní kce + průsvitné kce	27	28,61	NEVYHOVÍ
Střešní kce + polovina průsvitných kcí	27	27,88	NEVYHOVÍ

Tab. 7. – Porovnání vypočtené hodnoty tepelné stability místnosti v letním období [°C] s navrženými stínícími prvky na průsvitných konstrukcích, s požadavky ČSN 73 0540-2[02]

Výpočet je proveden pro tři varianty řešení střešní konstrukce a to pro variantu bez průsvitných konstrukcí ve střešní konstrukci, pro variantu s plochou 120 m<sup>2</sup> průsvitných konstrukcí ve střešní konstrukci a pro variantu s plochou průsvitných konstrukcí 60 m<sup>2</sup> na střešní konstrukci. Varianty řešení střešní konstrukce jsou uvedeny na výkresech č. 06a., 06b. a 06c. Tyto varianty jsou zvoleny hlavně pro ovlivnění denního osvětlení, avšak se výrazně podílí i na tepelné stabilitě místnosti v letním období.

Navržené stínící prvky jsou vně dispozice z bílých neprůsvitných materiálů. Dle výsledků z tabulky 6 vidíme, že ani za pomoci stínících prvků nelze zabránit přehřívání místnosti, proto bych doporučila použití vzduchotechniky pro chlazení místnosti a celého objektu, tak i pro celkovou úpravu vzduch v objektu.

### 3.4 Energetická bilance zasklení

Energetická bilance zasklení porovnává množství tepla pro vytápění a zisky ze slunečního záření, které pronikají skrz zasklení do budovy. Zasklené plochy jsou velkým zdrojem tepelných ztrát, tyto ztráty lze však částečně zmenšit právě využitím zisků ze slunečního záření. Výsledkem bilance je hodnota, která nám říká, kolik wattů skrze zasklení o ploše jednoho metru čtverečního při teplotním spádu jeden kelvin. Toto je důležité hlavně pro návrhy budov s nízkou spotřebou energie.

Výpočet byl proveden dle ČSN 73 0542 [09] pro otopnou sezónu v roce (říjen - duben) a zároveň i pro dvě varianty zasklení střešní konstrukce. Varianta bez zasklení



a pro variantu se zasklenou plochou 120 m<sup>2</sup>. Podrobný výpočet včetně popisu tohoto výpočtu, je přiložen v příloze č. 6. – *BILANCE ZASKLENÍ*.

Výpočet je proveden pro plochy zasklení 95 m<sup>2</sup> na východní i západní straně a pro plochu zasklení na střešní konstrukci 120 m<sup>2</sup>.

Energetická bilance zasklení					
Měsíc	Průměrná ztráta tepla oknem $E_m$ [kWh/měs]	Průměrný tepelný zisk ze slunečního záření-západ $E_{zm}$ [kWh/měs]	Průměrný tepelný zisk ze slunečního záření-východ $E_{zm}$ [kWh/měs]	Průměrný tepelný zisk ze slunečního záření-horizont $E_{zm}$ [kWh/měs]	$DE_m$ [kWh/měs]
Říjen	1367,1	415,3	415,3	912,9	376,4
Listopad	2003,4	228,5	228,5	441,9	-1104,5
Prosinec	2630,0	169,5	169,5	322,3	-1968,7
Leden	2851,4	227,5	227,5	399,2	-1997,2
Únor	2399,5	336,7	336,7	636,1	-1090,0
Březen	2044,1	704,1	704,1	1317,6	681,7
Duben	1260,0	848,4	848,4	1913,3	2350,1
Celkem	14555,5	2930,0	2930,0	5943,3	-2752,2

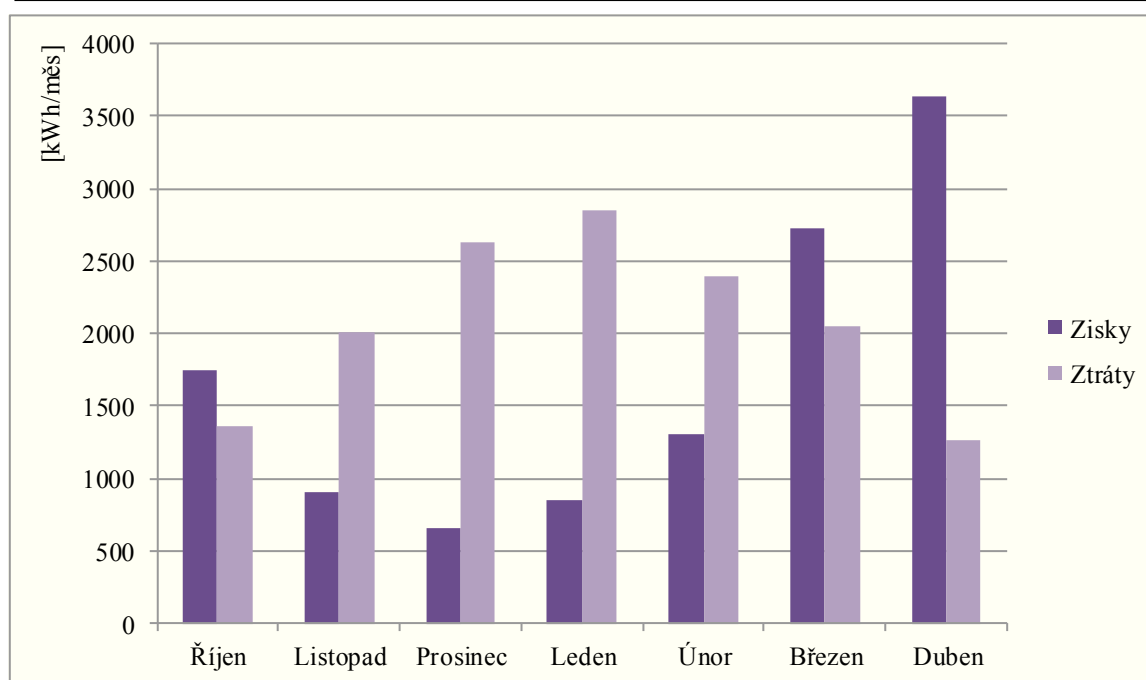
Tab. 8. – Výpočet Energetická bilance zasklení  $DE_m$  [kWh/měs] dle ČSN 73 0542[02]

Výpočet je proveden pro plochy zasklení 95 m<sup>2</sup> na východní i západní straně, s plochou zasklení na střeše počítáno není.

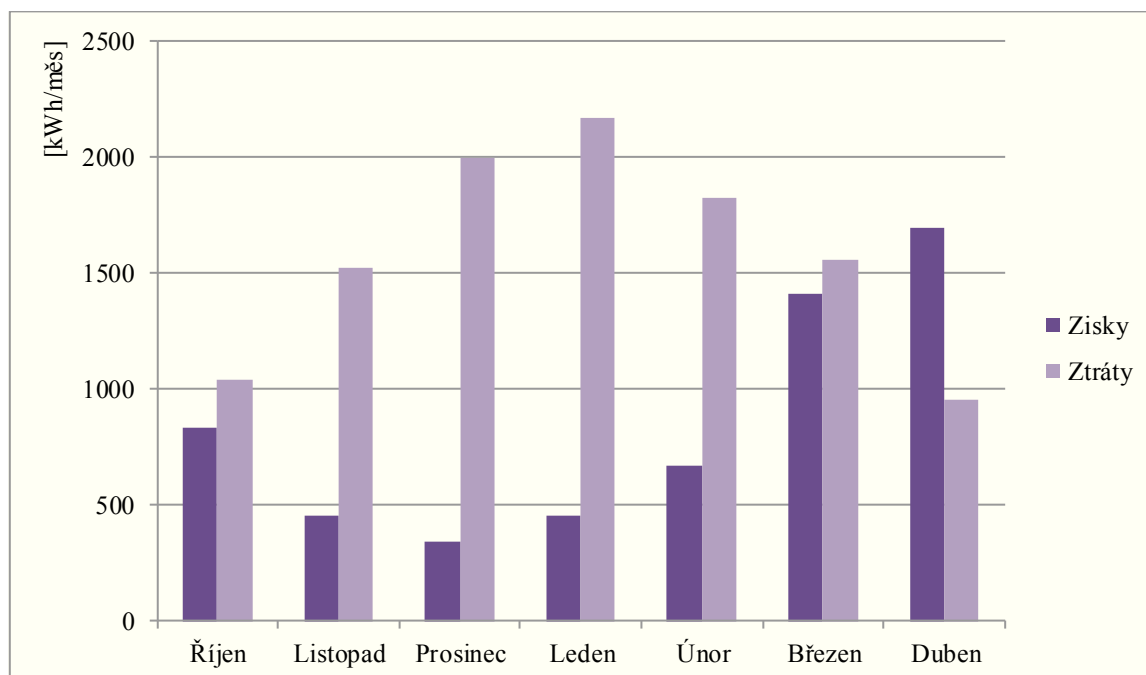
Energetická bilance zasklení				
Měsíc	Průměrná ztráta tepla oknem $E_m$ [kWh/měs]	Průměrný tepelný zisk ze slunečního záření-západ $E_{zm}$ [kWh/měs]	Průměrný tepelný zisk ze slunečního záření-východ $E_{zm}$ [kWh/měs]	$DE_m$ [kWh/měs]
Říjen	1038,9	415,3	415,3	-208,3
Listopad	1522,6	228,5	228,5	-1065,6
Prosinec	1998,8	169,5	169,5	-1659,8
Leden	2167,1	227,5	227,5	-1712,1
Únor	1823,6	336,7	336,7	-1150,2
Březen	1553,5	704,1	704,1	-145,3
Duben	957,6	848,4	848,4	739,2
Celkem	11062,1	2930,0	2930,0	-5202,1

Tab. 9. – Výpočet Energetická bilance zasklení  $DE_m$  [kWh/měs] dle ČSN 73 0542[02]

Porovnáním výpočtů lze vidět, že tepelné zisky přes střešní zasklení jsou sice velké, a proto dochází k přehřívání budovy (viz. příloha č. 4. - *SIMULACE 2011*), ale zároveň nejvíce přispívají k vyrovnání ztráty tepla přes zasklení. Jelikož jsou skleněné plochy orientovány na východ a západ nejsou zisky z těchto zasklených ploch až tak vysoké.



*Energetická bilance  $DE_m$  [kWh/měs] pro variantu se střešním zasklením*



*Energetická bilance  $DE_m$  [kWh/měs] pro variantu bez střešního zasklení*

### 3.5 Energetická náročnost budovy

Energetická náročnost budovy se stanoví dle vyhlášky 78/2013 Sb. [06] Požadavky na energetickou náročnost hodnocené budovy jsou splněny tehdy, jestliže jsou menší než

energetická náročnost referenční budovy. Vyhláška hodnotí objekt z hlediska nároků na dodané energie pro vytápění, chlazení, větrání, úpravu vlhkosti, na přípravu teplé vody a pro osvětlení budovy. Vypočtené a porovnané hodnoty ukazatelů energetické náročnosti budovy se následně zařídí do klasifikačních tříd.

Ukazatele energetické náročnosti budovy jsou:

- celková primární energie za rok
- neobnovitelná primární energie za rok
- celková dodaná energie za rok
- dílčí dodané energie (vytápění, chlazení, větrání, úprava vlhkosti vzduchu, příprava teplé vody a osvětlení za rok)
- průměrný součinitel prostupu tepla
- součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici
- účinnost technických systémů

Výpočet byl proveden pomocí softwaru ENERGIE 2013. Protokol o výpočtu a Průkaz energetické náročnosti budovy je přiložen v příloze č. 5. – *ENERGIE 2013*. Posouzení bylo provedeno pro variantu bez zimní zahrady a pro variantu se zimní zahradou.

Porovnáním energetické náročnosti budovy pro varianty se zimní zahradou a bez zimní zahrady bylo prokázáno, že přidáním konstrukce zimní zahrady se objemový faktor  $A/V$  z původních  $0,3 \text{ m}^2/\text{m}^3$  změnil na  $0,31 \text{ m}^2/\text{m}^3$ , přesto došlo ke zlepšení průměrného součinitele prostupu tepla. Při porovnání měrné potřeby tepla na vytápění budovy z původních (varianta bez zimní zahrady)  $50 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$  na (varianta se zimní zahradou)  $51 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$  lze vidět, že kvůli změně objemového faktoru se objekt dostává mimo normové požadavky dle ČSN 73 0540-2 [02] pro nízkoenergetické domy a to o  $1 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$  nad normový požadavek  $50 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ .

Energetická náročnost budovy				
Požadavky	Referenční budova	Varianta bez zimní zahrady	Klasifikační třída	Vyhodnocení
Neobnovitelné primární energie	498,781 [MWh/rok]	149 [MWh/rok]	A - mimořádně úsporná	VYHOVÍ
Celková dodaná energie	254,578 [MWh/rok]	103 [MWh/rok]	B – velmi úsporná	VYHOVÍ
Vytápění	116,930 [MWh/rok]	65 [MWh/rok]	B – velmi úsporná	VYHOVÍ
Chlazení	-	-	-	-
Větrání	-	-	-	-
Úprava vlhkosti vzduchu	-	-	-	-
Příprava teplé vody	22,901 [MWh/rok]	15 [MWh/rok]	C - úsporná	VYHOVÍ
Osvětlení	114,747 [MWh/rok]	23 [MWh/rok]	A - mimořádně úsporná	VYHOVÍ
Průměrný součinitel prostupu tepla	0,32 [W/m <sup>2</sup> K]	0,21 [W/m <sup>2</sup> K]	B – velmi úsporná	VYHOVÍ

Tab. 10. – Energetická náročnost budovy varianta bez zimní zahrady

Energetická náročnost budovy				
Požadavky	Referenční budova	Varianta se zimní zahradou	Klasifikační třída	Vyhodnocení
Neobnovitelné primární energie	504,206 [MWh/rok]	151 [MWh/rok]	A - mimořádně úsporná	VYHOVÍ
Celková dodaná energie	259,507 [MWh/rok]	104 [MWh/rok]	B – velmi úsporná	VYHOVÍ
Vytápění	119,712 [MWh/rok]	65 [MWh/rok]	B – velmi úsporná	VYHOVÍ
Chlazení	-	-	-	-
Větrání	-	-	-	-
Úprava vlhkosti vzduchu	-	-	-	-
Příprava teplé vody	25,048 [MWh/rok]	16 [MWh/rok]	C - úsporná	VYHOVÍ
Osvětlení	114,747 [MWh/rok]	23 [MWh/rok]	A - mimořádně úsporná	VYHOVÍ
Průměrný součinitel prostupu tepla	0,33 [W/m <sup>2</sup> K]	0,21 [W/m <sup>2</sup> K]	A - mimořádně úsporná	VYHOVÍ

Tab. 11. – Energetická náročnost budovy varianta se zimní zahradou

## 4. AKUSTIKA

### 4.1. Vzduchová neprůzvučnost

Vzduchová neprůzvučnost vyjadřuje schopnost konstrukce omezit přenos zvuku šířícího se vzduchem, z jedné místnosti do druhé. Dle normy ČSN 73 0532 [11] musí všechny stavební konstrukce splňovat požadavek:

$$R'_w \geq R'_{wp}$$

$R'_w$  vážená stavební neprůzvučnost, [dB]

$R'_{wp}$  požadovaná vážená neprůzvučnost, [dB]

Vážená stavební neprůzvučnost:

$$R'_w = R_w - k$$

$R_w$  vážená laboratorní neprůzvučnost, stanovená měřením v laboratoři, [dB]

$k$  korekce závislá na vedlejších cestách šíření zvuku, [dB]

Vzduchová neprůzvučnost $R'_w$ [dB]			
Konstrukce	Požadovaná hodnota $R_{wp}$ [dB]	Vypočtená hodnota $R'_w$ [dB]	Vyhodnocení ČSN 73 0532
Obvodový plášť	30	54	VYHOVÍ
OP + vertikální zahrady	47 (45)	58	VYHOVÍ
Příčka	47 (45)	47(45)	VYHOVÍ
Stropní kce	55 (55)	47(45)	VYHOVÍ

Tab. 12. – Porovnání vypočtené vzduchové neprůzvučnosti navržených konstrukcí s normovými hodnotami

Požadavky na vzduchovou neprůzvučnost převzaté z normy ČSN 73 0532 [11] jsou pro chráněné prostory výukové a pro pracovny vedoucích pracovníků.

Výpočet pro obvodový plášť byl proveden bez vlivu tepelné izolace, díky tomu bylo prokázáno, že obvodové zdivo POROTHERM 36,5 AKU vyhoví dle požadavků právě i bez této vrstvy.

Dle porovnání obvodového pláště v ohledu na vzduchovou neprůzvučnost, mohu konstatovat, že přidaná konstrukce vertikálních zahrad na obvodový plášť zlepšuje schopnost konstrukce omezit přenos zvuku přes ni.

V příloze č. 9. – *AKUSTIKA* je přiložen podrobný výpočet posouzení stavebních konstrukcí z hlediska vzduchové neprůzvučnosti. Pro výpočet jsou použity hodnoty  $R_w$  [dB] z technických listů přímo od výrobce POROTHERM. Hodnota dynamické tuhosti  $s'$  [MPa/m] je také převzata z technického listu od výrobce STEP ROCK.

#### **4.2. Kročejová neprůzvučnost**

Kročejová neprůzvučnost vyjadřuje schopnost stavební konstrukce utlumit zvuk šířící se danou konstrukcí. Dle normy ČSN 73 0532 [11] musí všechny stropní konstrukce v objektu splnit požadavek:

$$L'_{nw} \leq L'_{nw,N}$$

$L'_{nw}$  vážená normovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku, [dB]

$L'_{nw,N}$  požadovaná vážená normovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku, [dB]

Kročejová neprůzvučnost $L'_{nw}$ [dB]			
Konstrukce	Požadovaná hodnota $L'_{nw,N}$ [dB]	Vypočtená hodnota $L'_{nw}$ [dB]	Vyhodnocení ČSN 73 0532
Stropní kce	58	52	VYHOVÍ

*Tab.13. – Porovnání vypočtené kročejové neprůzvučnosti navržených konstrukcí s normovými hodnotami*

V příloze č. 9. – *AKUSTIKA* je přiložen podrobný výpočet posouzení stavebních konstrukcí z hlediska kročejové neprůzvučnosti. Pro výpočet jsou použity hodnoty  $L'_{nw}$  [dB] z technických listů přímo od výrobce POROTHERM. Hodnota dynamické tuhosti  $s'$  [MPa/m] je také převzata z technického listu od výrobce STEP ROCK.

## 5. DENNÍ OSVĚTLENÍ A PROSLUNĚNÍ

### 5.1 Denní osvětlení

Denní osvětlení nám ukazuje osvětlení vnitřních prostor budovy přirozeným rozptýleným světlem, které se do prostoru dostává bočními nebo horními osvětlovacími otvory. Osvětlení vnitřních prostor se posuzuje dle ČSN 73 0580 [14], při dodržení těchto podmínek je zajištěna zraková pohoda v daném vnitřním prostředí. Posuzovány jsou prostory kanceláře a galerie. U prostor galerie je přihlíženo na různorodé funkční dělení pro vystavování různých výtvarných a jiných děl.

#### 5.1.1. Úroveň denního osvětlení

Úroveň denního osvětlení se stanoví pomocí **činitele denní osvětlenosti  $D$  [%]**, dle vztahu:

$$D = \frac{E}{E_H} * 100$$

$E$  osvětlenost v daném bodě na vodorovné srovnávací rovině, [lx]

$E_H$  venkovní osvětlenost horizontální nezacloněné roviny, [lx]

Hodnota se stanovuje za nejméně příznivého stavu vnějšího prostředí, což znamená zimní, stále zatažená obloha (při gradaci 1:3) a tmavého okolního terénu (nezasneženého).

Výpočet byl proveden pro tři varianty řešení střešní konstrukce. Pro variantu bez průsvitných ploch na střešní konstrukci, pro průsvitnou plochu 60 m<sup>2</sup> a pro průsvitnou plochu 120 m<sup>2</sup>. Výstupy jsou uvedeny v příloze č. 10. – *DENNÍ OSVĚTLENÍ*.

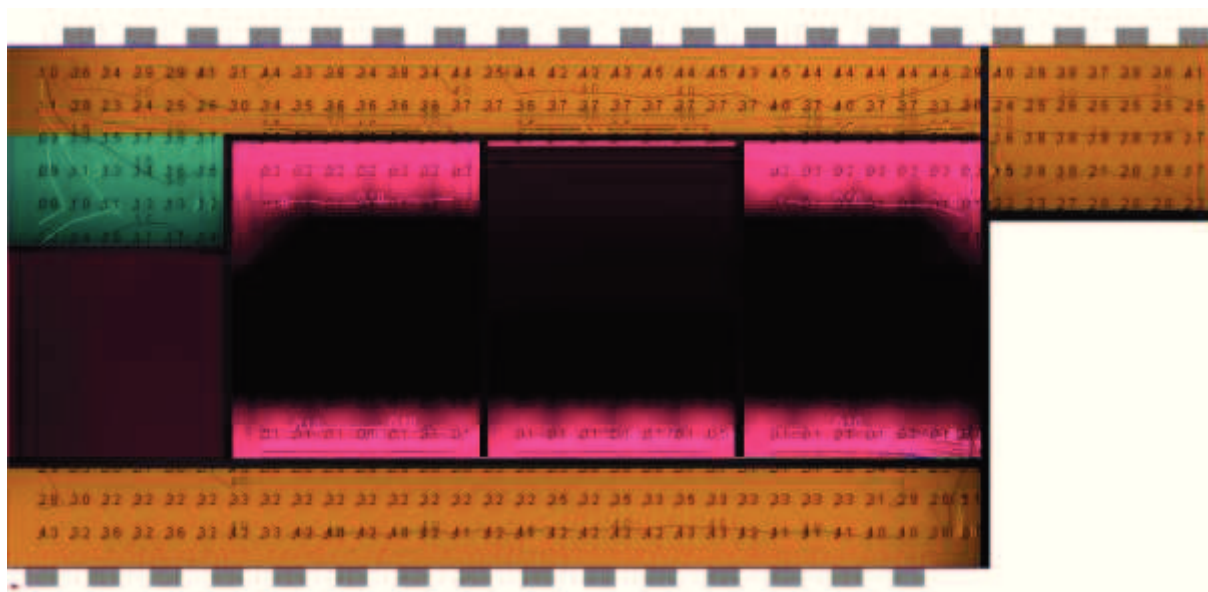
Pro posouzení úrovně denního osvětlení pro kanceláře v 1. NP se stanoví síť kontrolních bodů, jež jsou umístěny rovnoměrně v úrovni srovnávací roviny (ve výšce 850 mm). Body v síti jsou umístěny 1 m od vnitřního povrchu stěn a vzájemná vzdálenost jednotlivých bodů potom je 1 až 3 m. Prostory kanceláří spadají dle ČSN 73 0580-1 [14] do třídy zrakové činnosti č. IV – středně přesná. Musí být splněn požadavek:

$$D_{min} \geq D_{min,N}$$

$D_{min}$  nejmenší vypočtený číselník denní osvětlenosti v kontrolním bodě, [%]

$D_{min,N}$  požadovaná hodnota číselníka denní osvětlenosti, [%]

Členění galerie na zóny dle možnosti vystavování různých druhů uměleckých děl a dle variant řešení střešní konstrukce:



Obr. 7. – Řešení funkčních zón pro variantu se střešní konstrukcí bez průsvitné plochy

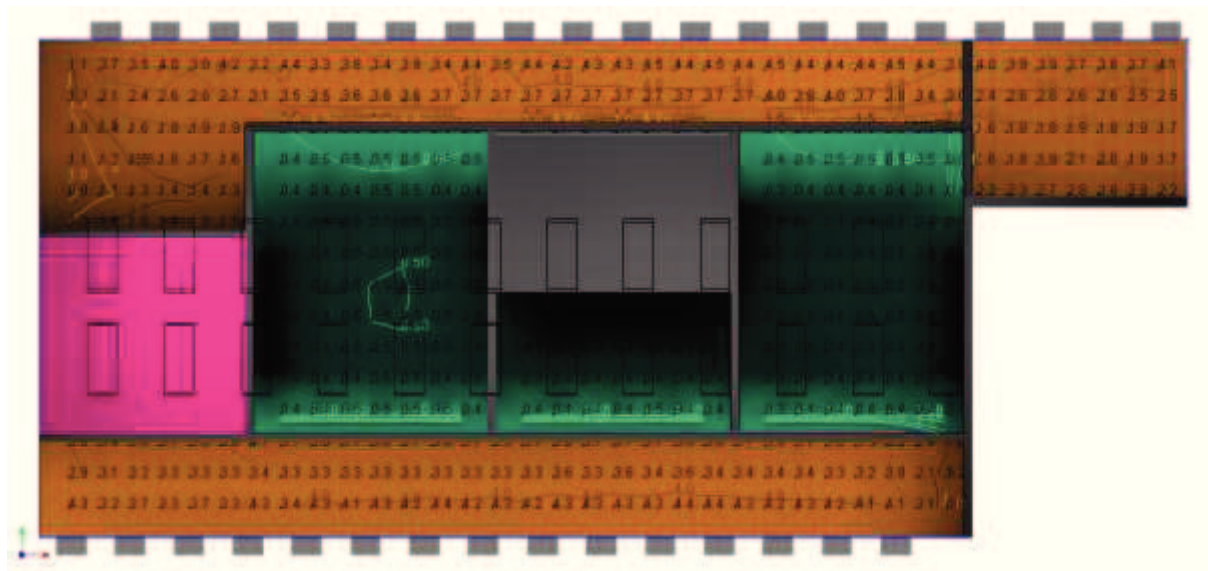
**Oranžová zóna** je pro vystavování soch nebo plastik či skulptur, zkrátka pro prostorová výtvarná díla. Je to zóna s bočním osvětlením. A také zóna funkční neboli dostatečně prosluněná. U těchto exponátů není žádoucí horní osvětlovací systém kvůli vzniku dlouhých stínů na povrchu sochy a také kontrasty osvětlených a neosvětlených částí by byly malé a skulptura by se zdála být plochá. Avšak u některých konkrétních děl může být tato vlastnost přímo vyžadována.

V **modré zóně** neboli nefunkční zóně (nedostatečně prosluněné) mohou být vystavovány zasklené vitríny, u kterých také není žádoucí horní osvětlovací systém a také není vhodné takové exponáty umístit přímo naproti bočnímu osvětlovacímu systému.

V **růžové zóně** pak musí být navržen umělý systém osvětlení, který je možný pro všechny druhy výtvarných děl, avšak není nejlepším ze způsobů, jak výstavní plochy



osvětlit, hlavně kvůli svému tvrdému charakteru a také kvůli ne zcela přirozenému rozptylu na vystavovaném díle. Umělý osvětlovací systém musí být navržen hlavně s ohledem na oslnění.

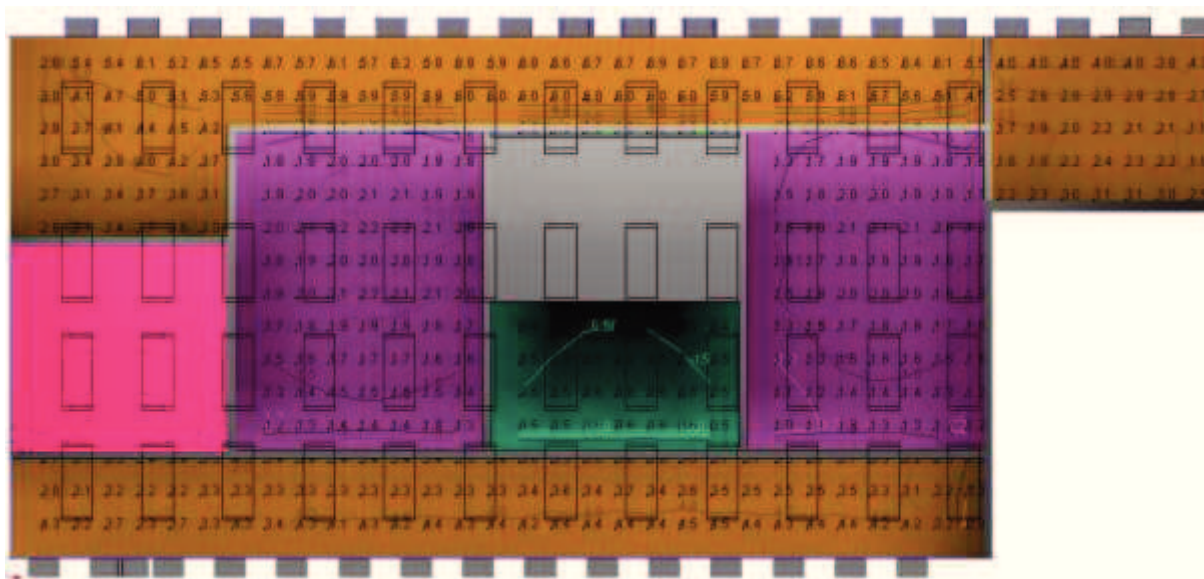


Obr. 8. – Řešení funkčních zón pro variantu střešní konstrukcí s průsvitnou plochou 60 m<sup>2</sup>

**Oranžová zóna** i pro tuto variantu zůstává a rozšíří se o prostor u schodiště, který bude částečně osvětlen i horním osvětlovacím systémem.

**Modrá zóna** se nám rozšířila o prostřední sektor, jež je teď plně osvětlen horním osvětlovacím systémem. Avšak osvětlení není dostatečné pro vystavování plochých exponátů neboli obrazů. Vhodným by se stal jedině při použití sdruženého osvětlení.

Naopak **ružová zóna** je teď jen u výtahové šachty. Čímž se tedy o dost zvětšil funkční prostor celé galerie.



Obr. 8. – Řešení funkčních zón pro variantu střešní konstrukci s průsvitnou plochou 120 m<sup>2</sup>

Oranžová zóna a růžová zóna zůstává stejná jako v případě s menší průsvitnou plochou.

Avšak modrá zóna je teď minimální a zůstává hlavně kvůli stínu, který vrhá přilehlý promítací sál.

Nejdůležitější změnou oproti především dvěma variantám je vznik nové fialové funkční zóny a to zóny pro vystavování plochých exponátů. Těchto výstavních ploch bylo žádoucí docílit. Díky této variantě bylo docíleno, že výstavní pás vystavovaného předmětu, který je zajištěn díky architektonickému návrhu, dostatečně zajištěn. Úroveň osvětlení výstavního pásu musí být taková, aby bylo možné dobře rozlišit i podrobnosti a současně je třeba docílit pokud možno rovnoměrně osvětlené.

### 5.1.2. Rovnoměrnost denního osvětlení

Související kritérium, které by mělo být splněno je **rovnoměrnost denního osvětlení**  $r [-]$ . Rovnoměrnost denního osvětlení bylo stanoveno pro funkční zónu, a to pro funkční zónu fialovou, tedy pro vystavování plochých exponátů. Lze říci, že požadavek na rovnoměrné osvětlení bude splněn, pokud úroveň osvětlení v rozsahu výstavního pásu bude alespoň 1/3 maximální hodnoty v příslušné funkční zóně.

$$D_{min} \geq \frac{1}{3} D_{max}$$

$D_{max}$  největší vypočtená hodnota činitele denní osvětlenosti, [%]

Výpočet:  $D_{max} = 2,1$

$$1,2 \geq 0,7$$

Výpočtem lze usoudit, že doporučení pro rovnoměrnost denního osvětlení je pro funkční zónu pro vystavování plochých děl je splněno.

Avšak požadavek dle ČSN 73 0580 [14], který musí být splněn pro rovnoměrnost denního osvětlení  $r$  [-], vypočten pro funkční plochu ohraničenou modrou izofotou, je pro kanceláře v 1. NP, a to pro třídu zrakové činnosti IV požadována hodnota je  $r \geq 0,2$ .  
Výpočet dle vztahu:

$$r = D_{min}/D_{max}$$

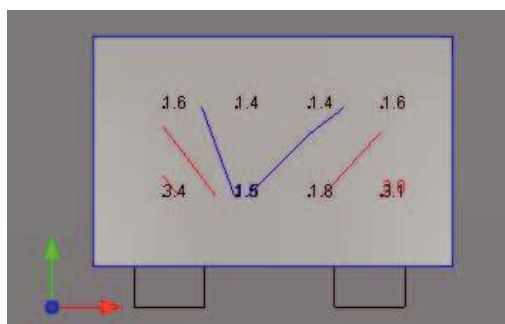
$D_{min}$  nejmenší vypočtená hodnota činitele denní osvětlenosti, [%]

$D_{max}$  největší vypočtená hodnota činitele denní osvětlenosti, [%]

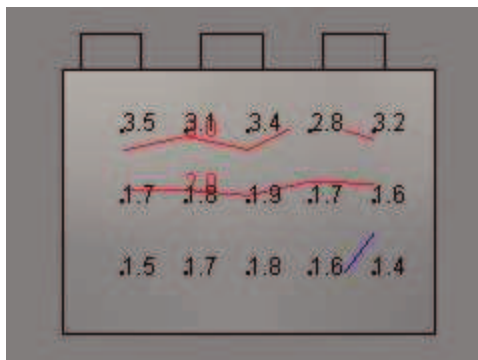
Výpočet:

kancelář 1.19  $D_{max} = 3,4$ ,  $D_{min} = 1,5$

$$0,44 \geq 0,2 \quad \text{Požadavek je splněn}$$



Obr. 9. – Označená funkční část kanceláře 1.19 modrou izofotou



Obr. 10. – Označená funkční část kanceláře 1.08 modrou izofotou

kancelář 1.08

$$D_{max} = 3,5, D_{min} = 1,5$$

$$0,43 \geq 0,2 \quad \text{Požadavek je splněn}$$

### 5.1.3. Vliv nové zástavby na zastínění stávající zástavby

Navrhovaná stavba nemá negativní vliv na okolní zástavbu. Zástavba rodinných domů je vzdálena 35 m od navrhovaného objektu a historická sýpka, která stojí na sousedícím pozemku je aktuálně nevyužívaná.

## 5.2. Proslunění

Proslunění budov jako přímý dopad slunečního záření do interiéru budovy. Proslunění bylo také vypočteno pro všechny tři varianty řešení střešní konstrukce. Každá z variant dokazuje, že proslunění vnitřního prostoru je dostatečné i v závislosti na různé funkční zóny v galerii.

Podrobný výpočet byl proveden pomocí softwaru SunLis a protokol o tomto výpočtu je v příloze č. 11. – *Proslunění*.

## 6. VERTIKÁLNÍ A ZIMNÍ ZAHRADY

Vertikální zahrady jsou biotechnologií, která umí čistit vzduch (zeleň funguje jako univerzální filtr pro prach, výfukové plyny, dusičnany, SO<sub>2</sub> aj.), významně přispívají ke zvyšování vlhkosti suchého vzduchu vytápěných prostor, odhlučňují interiérové prostory, ochlazují objekty v létě a v neposlední řadě snižují náklady na topení v zimě. Vertikální zahrady nejsou omezeny prostorem, velikostí, barevností ani tvarem, navíc dokáží prostor šetřit.

Vertikální zahrady neboli zelené stěny jsou tvořeny stovkami rostlin, které pro svůj růst nevyžadují žádný substrát či ve velmi malém množství. Rostliny jsou pak umístěny na plstěné desky, jimiž protéká živný roztok a poskytuje rostlinám vláhu i živiny. Tyto desky jsou ukotveny na panelech z PVC na kovovém roštu, mezi nímž a obvodovou stěnou zůstane vzduchová mezera 100 mm. Na desky se připevní ve dvou vrstvách speciální savá kapilární textilie do níž se pak osazují rostliny. Vertikální zahrady se mohou připevnit více méně na jakoukoliv konstrukci.

Vertikální zahrady díky svému automatickému systému zavlažování a systému hnojení jsou téměř bez údržbové. Díky botanickým znalostem se pak navrhuje do příslušného klimatického pásu rostliny takové, aby na údržbu opravdu nebyly náročné. Životnost takových zahrad je pak alespoň 15 let bez větších oprav.

Díky schopnosti ozelenit město a jiným i tepelně technickým či akustickým vlastnostem se mohou vertikální zahrady stát jedním z hlavních nástrojů pro udržitelný rozvoj měst.

Zimní zahrada je vyrobena z tradičního konstrukčního materiálu ze dřeva, který je zvolen hlavně kvůli svým estetickým a environmentálním vlastnostem. Tvoří ji lepené hranoly. Do vytvořených rámců se osazují skleněné výplně.

Zimní zahrady dotváří výraz budovy a díky svým vlastnostem dokáží vytvořit příjemný prostor v budově jak z hlediska tepelné pohody, tak celkového vnitřního prostředí.



Obr. 11. – Příklad realizace vertikální zahrady pro Quai Branly Museum May (Paříž)  
zdroj: <http://www.verticalgardenpatrickblanc.com>



Obr. 12. – Příklad realizace kavárny v zimní zahradě (Kroměříž)  
zdroj: <http://www.sarahinterierovydesign.cz>

## 7. ZÁVĚR

Cílem diplomové práce byl návrh novostavby galerie s kavárnou v nízkoenergetickém standardu se zaměřením na atypické řešení obvodových plášťů a denní osvětlení galerie ve 2. NP.

Objekt byl navržen s konceptem provázání s historickou sýpkou na sousedícím pozemku. Takto bylo přistupováno k vytvoření dispozic i celé hmoty objektu. Historický ráz s použitím nových funkčních technologií a vytvoření několika variant střešní konstrukce i obvodových plášťů dává komplexnější náhled na problematiku výstavby galerie se svými specifickými požadavky.

Porovnáním tří variant řešení střešní konstrukce s rozdílnou průsvitnou plochou dává jasný výsledek, a to, že pro vytvoření výstavní plochy pro plochá umělecká díla neboli obrazy je nutné mít navržen horní osvětlovací systém v co největší své ploše. Naopak pro prostorová umělecká díla či díla vystavována ve vitrínách tento systém není až tak vhodný. Posouzením kancelářských prostor, nezbytných k provozu objektu, lze vidět, že byly splněny požadavky i pro denní osvětlení.

Akustickým posouzením z hlediska vzduchové i kročejové neprůzvučnosti vidíme, že navržené konstrukce bez problémů splňují požadavky jak pro galerii, tak pro kanceláře umístěné v 1. NP. Nezanedbatelný podíl na akustické integritě objektu, pak mají i přídatné konstrukce vertikálních zahrad.

Objekt byl také posouzen z hlediska tepelně – technických požadavků dle ČSN 73 0540-2 [02]. Kde nenastal žádný problém, až při hodnocení tepelné stability místnosti v letním období  $\theta_{ai,max}$ , kde se ukázalo přehřívání i po navržení stínících prvků. Doporučením by mohlo být navržení vzduchotechnické soustavy spolu s vertikálními zahradami, které mají vliv právě na ochlazování budovy v letních měsících. Také vidíme, že zimní zahrady mají prokazatelný nepříznivý vliv na měrnou potřebu tepla na vytápění budovy. Zhoršením hodnoty o 1 kWh/(m<sup>2</sup>a) již budova nesplnila požadavek na nízkoenergetickou stavbu.



Součástí práce bylo také dimenzování vnitřního vodovodu a kanalizace, které bylo navrženo standardně dle platných norem. Vodovodní i kanalizační potrubí je vedeno v podhledech a v předstěnách, aby nenarušovalo historický ráz galerie a kavárny.

Výsledky práce ukazují, že vertikální i zimní zahrady mají pozitivní vliv na vnitřní prostředí staveb, a to nejen kvůli částečnému propojení s přírodou, ale hlavně díky své roli v trvale udržitelném rozvoji výstavby. Pro řešení tak specifického prostoru jako je právě galerie výtvarného umění, si proto myslím, že mají své místo. V neposlední řadě také práce ukazuje, jak důležité je pro návrh takového objektu řešení střešní konstrukce a to hlavně s ohledem na výběr vystavovaných uměleckých děl.



## 8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [01] Vyhláška. č. 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb
- [02] ČSN 73 0540:2011 - Tepelná ochrana budov
- [03] Vyhláška 148/2007 Sb., o energetické náročnosti budov
- [04] ČSN 06 0320 - Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování
- [05] a vyhlášky 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využití území
- [06] vyhláška 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov
- [07] č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- [08] NV č. 142/2006 Sb. „O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací“
- [09] ČSN 73 0542 – Způsob stanovení energetické bilance zasklených ploch obvodového pláště budov
- [10] vyhláška č.398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- [11] ČSN 73 0532 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky,
- [12] ČSN 75 6760 – Vnitřní kanalizace
- [13] ČSN 75 5455 – Výpočet vnitřních vodovodů
- [14] ČSN 73 0580 – Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky
- [15] SKOTNICOVÁ, I., LABUDEK, J., Stavební tepelná technika I., Akademické nakladatelství CERM, Brno 2011
- [16] WEIGLOVÁ, J., BEDLOVIČOVÁ, D., KAŇKA, J., Stavební fyzika 1: Denní osvětlení a oslunění budov, ČVUT Praha 2006
- [17] <http://www.tzb-info.cz/>
- [18] <http://www.wienerberger.cz/>
- [19] <http://www.slavona.cz/>
- [20] <http://www.verticalgardenpatrickblanc.com/>
- [21] <http://www.sarahinterierydesign.cz/>
- [22] <http://www.uur.cz/>

## 9. SEZNAM POUŽITÉHO SOFTWARE

- [23] ARCHICAD 13
- [24] Stavební fyziky - TEPLO 2011 © Svoboda Software
- [25] Stavební fyziky – AREA 2010 © Svoboda Software
- [26] Stavební fyziky – SIMULACE 2011 © Svoboda Software
- [27] Stavební fyziky – ENERGIE 2013 © Svoboda Software
- [28] WDLS 4.0 – ASTRA 92 a.s.
- [29] SUNLIS 2005 – ASTRA 92 a.s.
- [30] Microsoft Office Word 2010
- [31] Microsoft Office Excel 2010

## 10. SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. 1. – Detail KOUT pro výpočet kritického teplotního faktoru  $f_{Rsi}$ .....31
- Obr. 2. – Detail STYKU OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ A STROPNÍ KONSTRUKCE pro  
výpočet kritického teplotního faktoru  $f_{Rsi}$ ..... 32
- Obr. 3. – Detail PODLAHA NA TERÉNU pro výpočet kritického teplotního faktoru  $f_{Rs}$ .....32
- Obr. 4. – Detail KOUT pro výpočet lineárního činitele prostupu tepla  $\psi$ .....37
- Obr. 5. – Detail STYKU OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ A STROPNÍ KONSTRUKCE pro  
výpočet lineárního činitele prostupu tepla  $\psi$ .....38
- Obr. 6. – Detail PODLAHY NA TERÉNU pro výpočet  
lineárního činitele prostupu tepla  $\psi$ .....38
- Obr. 7. – Řešení funkčních zón pro variantu se střešní konstrukcí bez průsvitné plochy.....51
- Obr. 8. – Řešení funkčních zón pro variantu střešní konstrukcí  
s průsvitnou plochou 60 m<sup>2</sup>.....52
- Obr. 9. – Řešení funkčních zón pro variantu střešní konstrukcí  
s průsvitnou plochou 120 m<sup>2</sup> .....53
- Obr. 10. – Označená funkční část kanceláře 1.19 modrou izofotou.....54
- Obr. 11. – Označená funkční část kanceláře 1.08 modrou izofotou.....55
- Obr. 12. – Příklad realizace vertikální zahrady pro Quai Branly Museum May (Paříž).....57
- Obr. 13. – Příklad realizace kavárny v zimní zahradě (Kroměříž).....57

## 11. SEZNAM TABULEK

Tab. 1. – Vyhodnocení vypočítaných hodnot s hodnotami kritického teplotního faktoru vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$ pro návrhovou relativní vlhkost vnitřního vzduchu $\varphi_i = 50\%$ .....	31
Tab. 2. – Porovnání vypočtených hodnot součinitele prostupu tepla s požadavky ČSN 73 0540-2.....	34
Tab. 3. – Porovnání vypočtených hodnot lineárního činitele prostupu tepla s požadavky ČSN 73 0540-2.....	39
Tab. 4. – Porovnání vypočtených hodnot poklesu dotykové teploty podlahy s požadavky ČSN 73 0540-2.....	39
Tab. 5. – Porovnání vypočtených hodnot množství zkondenzované vodní páry s požadavky ČSN 73 0540-2.....	41
Tab. 6. – Porovnání vypočtené hodnoty tepelné stability místnosti v letním období [°C] bez stínících prvků na průsvitných konstrukcích, s požadavky ČSN 73 0540-2.....	42
Tab. 7. – Porovnání vypočtené hodnoty tepelné stability místnosti v letním období [°C] s navrženými stínícími prvky na průsvitných konstrukcích, s požadavky ČSN 73 0540-2.....	43
Tab. 8. – Výpočet Energetická bilance zasklení $DE_m$ [kWh/měs] dle ČSN 73 0542.....	44
Tab. 9. – Výpočet Energetická bilance zasklení $DE_m$ [kWh/měs] dle ČSN 73 0542.....	44
Tab. 10. – Energetická náročnost budovy varianta bez zimní zahrady.....	47
Tab. 11. – Energetická náročnost budovy varianta se zimní zahradou.....	47
Tab. 12. – Porovnání vypočtené vzduchové neprůzvučnosti navržených konstrukcí s normovými hodnotami.....	48
Tab.13. – Porovnání vypočtené kročejové neprůzvučnosti navržených konstrukcí s normovými hodnotami.....	49

## 12. SEZNAM VÝKRESŮ

Výkres č.	Název výkresu:	Měřítko:	Formát:
01	Zastavovací a koordinační situace	1:200	4xA4
02	Půdorys základů	1:50	10xA4
03a	Půdorys 1. NP	1:50	12xA4
03b	Půdorys 1. NP se zimní zahradou	1:50	12xA4
04	Půdorys 2. NP	1:50	10xA4
05	Konstrukce a skladba stropu nad 1. NP	1:50	10xA4
06a	Pohled na střechu bez průsvitných ploch	1:100	4xA4
06b	Pohled na střechu s průsvitnou plochou 120 m <sup>2</sup>	1:100	4xA4
06c	Pohled na střechu s průsvitnou plochou 60 m <sup>2</sup>	1:100	4xA4
06d	Půdorys střechy	1:50	10xA4
07	Řez A-A'	1:50	8xA4
08a	Pohledy	1:100	8xA4
08b	Pohledy se zimní a vertikální zahradou	1:100	8xA4
09a	Detail obvodového pláště	1:10	2xA4
09b	Detail styku obvodového pláště a stropní konstrukce	1:10	2xA4
09c	Detail základového pásu	1:10	2xA4
09d	Detail připevnění vertikální zahrady	1:10	2xA4
10	VK půdorys 1. NP	1:50	10xA4
11	VK základ svodného potrubí	1:50	10xA4
12	VK rozvinutý řez	1:50	8xA4
13	Svodné potrubí řez	1:50	6xA4
14	Dešťové potrubí řez	1:100	4xA4
15	VV půdorys 1. NP	1:50	10xA4
16	Izometrie vodovodu	1:50	6xA4

### **13. SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha č. 1	Výpočet schodiště
Příloha č. 2	TEPLO 2011
Příloha č. 3	AREA 2010
Příloha č. 4	SIMULACE 2011
Příloha č. 5	ENERGIE 2013
Příloha č. 6	Bilance zasklení
Příloha č. 7	Dimenzování vnitřní kanalizace
Příloha č. 8	Dimenzování vnitřního vodovodu
Příloha č. 9	Akustika
Příloha č. 10	Denní osvětlení
Příloha č. 11	Proslunění